

تعديلات عام 2025 على المدونة التقنية بشأن مكافحة انبعاث
أكاسيد النيتروجين من محركات الديزل البحرية
(مدونة عام 2008 التقنية لأكاسيد النيتروجين)
(استخدام أنماط تشغيلية متعددة لمحرك ديزل بحري
بما في ذلك توضيح دورات اختبار المحرك)

القرار MEPC.397(83)

《船用柴油发动机氮氧化物排放控制技术规则》

(《2008年氮氧化物技术规则》)

2025年修正案

(船用柴油发动机使用多种发动机运行工况，包括明确发动机试验循环)

第MEPC.397(83)号决议

**2025 AMENDMENTS TO THE TECHNICAL CODE ON CONTROL OF EMISSION
OF NITROGEN OXIDES FROM MARINE DIESEL ENGINES
(NO_x TECHNICAL CODE 2008)**

(Use of multiple engine operational profiles for a marine diesel engine,
including clarifying engine test cycles)

RESOLUTION MEPC.397(83)

**AMENDEMENTS DE 2025 AU CODE TECHNIQUE SUR LE CONTRÔLE DES ÉMISSIONS
D'OXYDES D'AZOTE PROVENANT DES MOTEURS DIESEL MARINS
(CODE TECHNIQUE SUR LES NO_x, 2008)**

(Utilisation de plusieurs profils d'exploitation pour un moteur diesel marin,
y compris la clarification des cycles d'essai des moteurs)

RÉSOLUTION MEPC.397(83)

**ПОПРАВКИ 2025 ГОДА К ТЕХНИЧЕСКОМУ КОДЕКСУ ПО КОНТРОЛЮ ЗА ВЫБРОСАМИ
ОКИСЛОВ АЗОТА ИЗ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ
(ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС ПО NO_x 2008 ГОДА)**

(Использование нескольких эксплуатационных профилей судового дизельного
двигателя и разъяснение вопросов, связанных с испытательными циклами)

РЕЗОЛЮЦИЯ MEPC.397(83)

**ENMIENDAS DE 2025 AL CÓDIGO TÉCNICO RELATIVO AL CONTROL DE LAS EMISIONES
DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO DE LOS MOTORES DIÉSEL MARINOS
(CÓDIGO TÉCNICO SOBRE LOS NO_x 2008)**

(Utilización de varios perfiles operativos del motor para los motores diésel marinos,
incluida la aclaración de los ciclos de ensayo de motores)

RESOLUCIÓN MEPC.397(83)

القرار MSC.397(83)
(المعتمد في 11 نيسان/أبريل 2025)

**تعديلات على المدونة التقنية بشأن مكافحة انبعاث أكاسيد النيتروجين
من محركات الديزل البحرية
(مدونة عام 2008 التقنية لأكاسيد النيتروجين)**

**(استخدام أنماط تشغيلية متعددة لمحرك ديزل بحري
بما في ذلك توضيح دورات اختبار المحرك)**

إن لجنة حماية البيئة البحرية،

إذ تذكّر بالمادة 38(أ) من اتفاقية إنشاء المنظمة البحرية الدولية التي تتعلّق بوظائف لجنة حماية البيئة البحرية التي أسندتها إليها اتفاقيات دولية لمنع التلوّث البحري من السفن ومكافحته،

وإذ تذكّر أيضاً بالمادة 16 من الاتفاقية الدولية لمنع التلوّث من السفن لعام 1973، في صيغتها المعدّلة ببروتوكولي عام 1978 و1997 المتعلّقين بها (اتفاقية ماربول)، التي تحدّد إجراءات التعديل وتُسند إلى الهيئة المختصة في المنظمة مهمة النظر في التعديلات عليها بغية اعتمادها،

وإذ تذكّر كذلك باللائحة 13 من المرفق VI لاتفاقية ماربول التي تجعل المدونة التقنية بشأن مكافحة انبعاث أكاسيد النيتروجين من محركات الديزل البحرية (المشار إليها فيما يلي بـ"مدونة عام 2008 التقنية لأكاسيد النيتروجين") إلزامية بمقتضى ذلك المرفق،

وقد نظرت، في دورتها الثالثة والثمانين، في مشروع تعديلات على مدونة عام 2008 التقنية لأكاسيد النيتروجين تتعلّق باستخدام أنماط تشغيلية متعددة لمحرك ديزل بحري بما في ذلك توضيح دورات اختبار المحرك، حسب الاقتضاء، أقرتها اللجنة في دورتها الثانية والثمانين وعُمّمت على النحو الواجب وفقاً للمادة 16(2) (أ) من اتفاقية ماربول،

1 تعتمد، وفقاً للمادة 16(2)(د) من اتفاقية ماربول، تعديلات على مدونة عام 2008 التقنية لأكاسيد النيتروجين، يرد نصّها في مرفق هذا القرار؛

2 تقرّر، بموجب المادتين 16 (و)(ii) و(iii) من اتفاقية ماربول، اعتبار التعديلات مقبولة في 1 أيلول/سبتمبر 2026، ما لم يقرّر، قبل ذلك التاريخ، ما لا يقلّ عن ثلث الأطراف أو أطراف تشكّل أساطيلها التجارية مجتمعة 50% على الأقل من الحمولة الإجمالية للأسطول التجاري العالمي، بإبلاغ المنظمة اعتراضها على التعديلات؛

3 تدعو الأطراف إلى الإحاطة علماً بأنه وفقاً للمادة 16(2)(ز)(ii) من اتفاقية ماربول، فإن التعديلات المذكورة ستدخل حيّز النفاذ في 1 آذار/مارس 2027 عند قبولها وفقاً للفقرة 2 أعلاه؛

4 تدعو الأطراف أيضاً الأطراف إلى الإحاطة علماً بأن التعديلات المذكورة ستدخل حيّز النفاذ على النحو التالي:

(أ) بالنسبة لمحرك فردي جديد أو محرك مرجعي لأسرة أو مجموعة محركات، تُطبّق التعديلات المذكورة في موعد أقصاه 1 كانون الثاني/يناير 2028، استناداً إلى تاريخ إصدار الشهادة الدولية لمنع تلوث الهواء من المحركات (شهادة EIAPP) للمحرك الفردي أو المحرك المرجعي؛

(ب) في حال إدخال محرك عضو جديد في أسرة محركات أو مجموعة محركات اعتمد محركها المرجعي قبل 1 كانون الثاني/يناير 2028، يجب أن يُقام الدليل على امتثال أسرة المحركات أو مجموعة المحركات للتعديلات المذكورة في موعد أقصاه 1 كانون الثاني/يناير 2030 استناداً إلى تاريخ إصدار شهادة EIAPP لهذا المحرك العضو؛

(ج) لا تنطبق التعديلات المذكورة على محرك الديزل البحري الحائز من قبل لشهادة EIAPP باستثناء ما يلي:

(i) في حال خضوع المحرك لتعديل جوهري في 1 كانون الثاني/يناير 2028 أو بعد هذا التاريخ، تنطبق التعديلات المذكورة على النحو المحدد في تعاريف "التعديل الجوهري" الواردة في الفقرة المعدلة 2.3.1 من مدونة عام 2008 التقنية لأكاسيد النيتروجين استناداً إلى تاريخ إصدار شهادة EIAPP للمحرك المذكور؛

(ii) في حالة تركيب محرك بديل مماثل في 1 كانون الثاني/يناير 2028 أو بعد هذا التاريخ، تنطبق نسخة مدونة عام 2008 التقنية لأكاسيد النيتروجين التي كانت سارية إبان إصدار شهادة EIAPP للمحرك الأصلي، ما لم يكن المحرك المستبدل مزوداً من قبل بأنماط تشغيلية متعددة، وفي هذه الحالة تنطبق أحكام الفصل 8 الجديد من مدونة عام 2008 التقنية لأكاسيد النيتروجين؛

5 تطلب من الأمين العام، لأغراض المادة 16(2)(هـ) من اتفاقية ماريبول، إرسال نسخ مصدقة من هذا القرار ونص التعديلات الوارد في المرفق إلى جميع الأطراف في اتفاقية ماريبول؛

6 تطلب أيضاً من الأمين العام إرسال نسخ من هذا القرار ومرفقه إلى أعضاء المنظمة غير الأطراف في اتفاقية ماريبول.

المرفق

تعديلات على مدونة عام 2008 التقنية لأكاسيد النيتروجين

(استخدام أنماط تشغيلية متعددة لمحرك ديزل بحري بما في ذلك توضيح دورات اختبار المحرك)

الفصل 1 - عموميات

3.1 تعاريف

1 يُستعاض عن الفقرة 2.3.1 بما يلي:

”2.3.1 التعديل الجوهري لمحرك ديزل بحري يعني:

1. فيما يخص المحركات المركبة على السفن المبنية في 1 كانون الثاني/يناير 2000 أو بعده، يعني *التعديل الجوهري* أي تعديل لمحرك من شأنه أن يؤدي إلى تجاوز المحرك لحد الانبعاثات المنطبق المنصوص عليه في اللائحة 13. ولا يُعتبر الاستبدال الروتيني لمكونات المحرك بالقطع المحددة في الملف التقني التي لا تغير خصائص الانبعاثات ”تعديلاً جوهرياً“، بصرف النظر عما إذا استُبدلت قطعة واحدة أو قطع عديدة. ولإعادة إجازة هذا المحرك بعد إجراء التعديل الجوهري، تُطبّق المدونة الفنية لأكاسيد النيتروجين في صيغتها المستخدمة في الإجازة الأصلية إلا إذا كان قد تم تزويد المحرك أو كان مزوداً حالياً بجهاز ضبط مساعد أو يستخدم أنماطاً تشغيلية متعددة. وفي الأحوال التي يكون فيها جهاز الضبط المساعد مركباً، تنطبق متطلبات الفقرتين 5.2 و3.3 من هذه المدونة. وفي حال استخدام أنماط تشغيلية متعددة، تنطبق متطلبات الفصل 8 من هذه المدونة.

2. بالنسبة للمحركات المركبة على السفن المبنية قبل 1 كانون الثاني/يناير 2000، يعني *التعديل الجوهري* أي تعديل أدخل على محرك يؤدي إلى تجاوز خصائص الانبعاثات الخاصة به، المحددة بواسطة أسلوب القياس المبسط الموضح في اللائحة 3.6، للحدود المسموح بها المبينة في اللائحة 11.3.6. وتشمل هذه التغييرات، على سبيل المثال لا الحصر، تغييرات في عملياته أو في بارامتراته التقنية (مثل تغيير عمود إدارة الحدبات، أو نظم حقن الوقود، أو نظم التغذية بالهواء المضغوط، أو هيئة غرفة الاحتراق، أو معايرة توقيت المحرك). ولا يُعتبر تركيب طريقة مُجازة معتمدة عملاً باللائحة 1.1.7.13 أو الإجازة عملاً باللائحة 2.1.7.13 تعديلاً جوهرياً فيما يخص أغراض تطبيق اللائحة 2.13 من المرفق. ولإعادة إجازة هذا المحرك بعد إجراء تعديل جوهري، تنطبق اللائحتان 2.5 و3.3، وفي الأحوال التي يستخدم فيها ذلك المحرك أنماطاً تشغيلية متعددة، ينطبق الفصل 8 أيضاً من هذه المدونة.“

2 تُضاف فقرات جديدة هي الفقرات من 21.3.1 إلى 37.3.1 التي يرد نصها فيما يلي:

”21.3.1 يعني *النمط التشغيلي للمحرك* مجموعة معينة من التضييقات ذات التأثير على أكاسيد النيتروجين تُطبّق في الاستراتيجية الأساسية لضبط الانبعاثات وتؤثر على أداء المحرك من ناحية انبعاثات أكاسيد النيتروجين. وقد تتعلق هذه التضييقات، على سبيل المثال لا الحصر، بحقن الوقود، وتشغيل صمامات المدخل والعاود، وإدارة هواء التغذية، وتخطي ضوابط العادم/بوابة النفايات أو ضوابط المعالجة اللاحقة للعادم وأجهزة الضبط المساعدة.

22.3.1 تعني الأنماط التشغيلية المتعددة للمحرك توفّر أكثر من نمط تشغيلي واحد متاح للاختيار في محرك ديزل بحري.

23.3.1 جهاز ضبط مساعد يعني نظاماً أو وظيفة أو استراتيجية للضبط مُرغّبة في محرك ديزل بحري وتُستخدم في حماية المحرك و/أو المعدات التابعة له من ظروف التشغيل التي يمكن أن تؤدي إلى عطب أو عطل، أو تُستخدم في تيسير إطلاق المحرك. وقد يكون جهاز الضبط المساعد أيضاً استراتيجية أو تدبيراً تُبثّ بصورة مقنعة أنه ليس جهاز تثبيت. ويشمل جهاز الضبط المساعد أي عنصر من عناصر التصميم يتضمن أجهزة استشعار أو ترتيبات أخرى يمكنها، عن طريق إجراء يُتخذ من نظام الضبط، تنشيط عمل أي مُكوّن من مكونات نظام ضبط الانبعاثات الأساسي أو تعديله أو تأخيره أو تعطيله. وأي جهاز أو استراتيجية يتسبب تنشيطها في حدوث تغيير غير تدريجي في الانبعاثات هو أيضاً جهاز ضبط مساعد. وأي جهاز ضبط مساعد لا يتم التصريح به إبان الإجازة الأولية لمحرك الديزل البحري يُعتبر جهاز تثبيت.

24.3.1 جهاز تثبيت يعني جهازاً يقيس أو يستشعر أو يستجيب لمتغيّرات التشغيل (مثل سرعة المحرك أو درجة حرارته أو ضغط مآخذه، أو أي بارامتر آخر) بغرض تنشيط أو تعديل أو تأخير أو تعطيل عمل أي مُكوّن من مكونات نظام ضبط الانبعاثات أو وظيفة هذا النظام بحيث يتم الحد من فعالية نظام ضبط الانبعاثات في الظروف السائدة عند التشغيل العادي، ما لم يدخل استخدام هذا الجهاز بصورة جوهرية في الإجراءات المطبّقة لاختبار إجازة الانبعاثات. ولا يُعتبر أي جهاز ضبط مساعد جرى قبوله في إطار الاستعراض الذي تجريه الإدارة لملف الإجازة المتعلق بأكاسيد النيتروجين جهاز تثبيت.

25.3.1 تعني الاستراتيجية الأساسية لضبط الانبعاثات استراتيجية ضبط الانبعاثات المطبّقة في أي وقت لا يكون فيه جهاز الضبط المساعد قيد التشغيل. وتتألف من أي بارامتر أو مُكوّن من مكونات التصميم أو الضبط التشغيلي مصمّم للتعديل كوظيفة من وظائف جُمْل المحرك و/أو سرعته بطريقة من شأنها أن تؤثر على أداء المحرك من ناحية الانبعاثات. ويجب أن يكون تعديل البارامترات تدريجياً ويجب ألا يؤدي إلى تغيير غير متناسب في الانبعاثات.

26.3.1 تعني الاستراتيجية العقلانية لضبط الانبعاثات الاستراتيجية الأساسية لضبط الانبعاثات المطبّقة على محرك الديزل البحري والتي تكفل أن تكون قيم الانبعاثات في نقاط الوضع التشغيلي الفردية المستخدمة لإعطاء القيمة المحددة المرجّحة للانبعاثات ممثلة لقيم الانبعاثات الصادرة أثناء التشغيل العادي للمحرك.

27.3.1 تعني الاستراتيجية غير العقلانية لضبط الانبعاثات أي استراتيجية أو تدبير يحدّ، عند تشغيل محرك ديزل بحري في ظروف الاستخدام العادية، من فعالية نظام ضبط الانبعاثات إلى مستوى يقلّ عن ذلك المتوقّع من إجراءات اختبار الانبعاثات المطبّقة.

28.3.1 تعني القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاثات قيمة انبعاثات أكاسيد النيتروجين القصوى المسموح بها في ظرف تشغيلي معيّن على النحو المحدّد وفقاً للأنحة 3.3 من هذه المدونة ضمن منطقة عدم التجاوز الخاصة بالمحرك.

29.3.1 تعني منطقة عدم التجاوز رقعة قدرة محرك ديزل بحري أو عزم دورانه وسرعته ضمن المنطقة الحدية لمنطقة عدم التجاوز التي تصرّح الجهة الطالبة للإجازة بأن المحرك مجازّ للعمل فيها في ظروف الحالة المستقرة. وفي حالة الدورة C1، المبينة في الفقرة 2.3 من هذه المدونة، فإن منطقة عدم التجاوز تقابل كامل المنطقة الحدية لمنطقة عدم التجاوز.

30.3.1 المنطقة الحدية لمنطقة عدم التجاوز تعني حدود القدرة أو عزم الدوران والسرعة لمنطقة عدم التجاوز عند طاقة مقدّرة نسبته 25% فما فوق بالنسبة لجميع دورات الاختبار المبينة في الفقرة 2.3 من هذه المدونة باستثناء الدورة C1 التي تبلغ فيها هذه النسبة 50% فيما فوق من جُمْل المحرك.

31.3.1 قيمة الانبعاث النقطية تعني قيمة انبعاث أكاسيد النيتروجين المعبر عنها بالغرام/كيلوواط ساعة في الظروف المرجعية للرطوبة ودرجة الحرارة المبيّنة في هذه المدونة عند نقطة قدرة أو حمولة وسرعة معينة.

32.3.1 ملف الإجازة بموجب مدونة أكاسيد النيتروجين يعني حزمة المعلومات التي تقدمها الجهة الطالبة للإجازة إلى الإدارة على النحو المطلوب بموجب الفقرتين 5.2 و3.3 من هذه المدونة.

33.3.1 محرك الدفع يعني محرك ديزل بحرياً يُستخدم للدفع المباشر أو غير المباشر. ويمكن أن يؤدي محرك الدفع أيضاً وظائف غير الدفع سواء أثناء القيام بوظائف الدفع أم بصورة منفصلة عنها.

34.3.1 المحرك غير الدافع يعني محرك ديزل بحرياً ليس محرك دفع. والمحرك الذي يوفر الحركة العرضية للسفينة بصورة فردية أو جزئية ليس محرك دفع.

35.3.1 المحرك الثابت السرعة يعني محرك ديزل بحرياً يشتغل حصراً بسرعة ثابتة.

36.3.1 تشغيل المحرك الثابت السرعة يعني ضبط محرك ديزل بحري بواسطة جهاز لضبط السرعة يقوم تلقائياً بضبط طلب المشغل من أجل الحفاظ على السرعة الاسمية للمحرك عبر كامل نطاق الحمل التشغيلي.*

وبالإضافة إلى ذلك، فقد يكون الجهاز مزوداً بوظيفة لضبط السرعة الخاملة يمكن استخدامها أثناء بدء التشغيل أو إيقافه.

* أثناء التشغيل، يمكن أن يحافظ جهاز ضبط السرعة هذا إما على سرعة ثابتة أو سرعة متوقعة على الحمل بحيث يمكن أن تكون السرعة عند الحمل الأقصى أقل بنسبة تصل إلى حوالي 10% مقارنةً بالحمل الفارغ.

37.3.1 المحرك المتغير السرعة يعني محركاً ليس محركاً ثابت السرعة.

الفصل 2 – المعاينات وإصدار الشهادات

3 يُضاف قسم 5.2 جديد على النحو التالي:

5.2" الاستراتيجية العقلانية لضبط الانبعاثات

1.5.2 بالإضافة إلى اللائحة 2.2، تنطبق المتطلبات الواردة في هذا القسم.

2.5.2 تُطبق استراتيجية عقلانية لضبط الانبعاثات على كل محرك ديزل بحري عبر كامل نطاق عمله التشغيلي وسرعته. وتقوم الجهة الطالبة للإجازة بتوثيق وسائل تحقيق ذلك للإدارة في ملف طلب الإجازة بموجب مدونة أكاسيد النيتروجين. ويجب أن تبرهن المعلومات الواردة في الملف، بما يرضي الإدارة، على تطبيق استراتيجية عقلانية لضبط الانبعاثات أثناء التشغيل العادي للمحرك.

3.5.2 بالنسبة للمحرك الذي يُستخدم فيه جهاز ضبط مساعد واحد أو أكثر، يجب التصريح للإدارة بكل جهاز من هذه الأجهزة في ملف طلب الإجازة بموجب مدونة أكاسيد النيتروجين بغض النظر عما إذا كانت هذه الأجهزة تعمل في ظروف مستقرة أم عابرة. ويُعتبر أي جهاز ضبط مساعد لا يتم التصريح به على هذا النحو جهاز تثبيط وهو ما يبطل الإجازة بموجب مدونة أكاسيد النيتروجين للمحرك المركّب فيه هذا الجهاز غير المصرح به.

4.5.2 وللتدقيق في الاستراتيجية الأساسية لضبط الانبعاثات، يتضمن ملف طلب الإجازة بموجب مدونة أكاسيد النيتروجين ما يلي:

1. قائمة بجميع قيم التضييقات والتشغيل التي تؤثر على انبعاثات أكاسيد النيتروجين والتي تخضع للاستراتيجية الأساسية لضبط الانبعاثات الخاصة بالمحرك، على سبيل المثال، حقن الوقود، وتشغيل صمامات المدخل والعدم، وإدارة هواء التغذية، وتخطي ضوابط العادم/بوابة النفايات أو ضوابط المعالجة اللاحقة للعدم وأجهزة ضبط المساعدة؛
2. سجل للقيم المرجعية للتضييقات وقيم التشغيل المحددة في اللائحة 1.4.5.2 عند كل نقطة من نقاط الوضع التشغيلي لدورة الاختبار المنطبقة؛
3. وثائق تثبت، عندما يكون المحرك يعمل بين نقطتين من نقاط الوضع التشغيلي المحددة في اللائحة 2.4.5.2، أن استراتيجية ضبط الانبعاثات تقوم باستكمال القيم تدريجياً بين نقطتي الوضع التشغيلي؛
4. وثائق تبين أن الاستراتيجية الأساسية لضبط الانبعاثات، على طول خطوط القدرة الثابتة والسرعة المتغيرة انطلاقاً من الخط الفاصل بين نقاط الوضع التشغيلي وصولاً إلى المنطقة الحدية لمنطقة عدم التجاوز الخاصة بالمحرك، تكفل أن يكون أي تغيير في قيم الانبعاثات في نقطة الوضع التشغيلي تدريجياً ومبرراً استناداً إلى القيمة عند تلك القدرة على الخط الفاصل بين نقطتي الوضع التشغيلي، ما لم تتم عقلنته بواسطة جهاز ضبط مساعد أو يمكن تفسيره بقيد مادي للمحرك؛
5. إقرار يفيد بأن الاستراتيجية الأساسية لضبط الانبعاثات الخاصة بالمحرك لا تستجيب إلا للتغيرات في جمل المحرك وسرعته؛
6. أي معلومات أخرى تعتبرها الجهة الطالبة للإجازة ذات صلة؛
7. أي معلومات أخرى تطلبها الإدارة.

5.5.2 بالنسبة لكل جهاز ضبط مساعد قد يعمل في ظل ظروف الحالة المستقرة، يتضمن ملف طلب الإجازة بموجب مدونة أكاسيد النيتروجين ما يلي:

1. تبرير للحاجة إلى هذا الجهاز؛
2. وصف للجهاز، بما في ذلك:
 1. تفاصيل الظروف التي سيعمل فيها هذا الجهاز وطريقة عمله؛
 2. كيفية تحقيق كل بارامتر من البارامترات المضمنة لنظام ضبط الانبعاثات الغرض المعلن المتوخى من الاستراتيجية الأساسية لضبط الانبعاثات؛
 3. العملية المستخدمة لضمان اقتصار التضمين على الظروف التي ينشأ فيها الغرض المعلن من الاستراتيجية التشغيلية لجهاز الضبط المساعد وتحديد التضمين بحيث يكون الحد الأدنى اللازم لتحقيق الغرض المعلن؛
 4. تأثير إعمال هذا الجهاز على الاستراتيجية الأساسية لضبط الانبعاثات الخاصة بالمحرك؛

5. بالنسبة لأجهزة الضبط المساعدة التي تعمل على مستوى يفوق 25٪ من قوة المحرك، يوثق تأثير ذلك على قيم الانبعاثات في نقطة الوضع التشغيلي؛
6. وبالنسبة لأجهزة الضبط المساعدة التي تعمل ضمن حدود منطقة عدم التجاوز المصرح بها للمحرك، يوثق تقدير للأثر على قيم الانبعاثات في نقطة الوضع التشغيلي؛
7. أي معلومات أخرى تعتبرها الجهة الطالبة للإجازة ذات صلة؛

3. لا يلزم تضمين أجهزة الضبط المساعدة التي لا تعمل إلا في الظروف العابرة في ملف طلب الإجازة بموجب مدونة أكاسيد النيتروجين المقدم للتدقيق.

6.5.2 يجب أن يتضمن الملف التقني المطلوب بموجب الفقرة 4.3.2 المعلومات التالية:

1. تحديد لماهية أجهزة الضبط المساعدة المصرح بها بموجب الفقرة 2.5.3؛
2. بالنسبة لأجهزة الضبط المساعدة المشار إليها في الفقرة 5.5.2، ظروف التشغيل التي ستؤدي إلى اشتغال هذه الأجهزة؛
3. الوسيلة التي يمكن من خلالها التحقق من تشغيل أجهزة الضبط المساعدة تلك بموجب الفقرة 5.5.2 في إطار إجراء التحقق من انبعاثات أكاسيد النيتروجين على متن السفينة؛
4. في حال انطباق أحكام الفقرة 6.3.2، تُدرج الوسيلة التي يتم بها التحقق من أن الكميات المطلوبة من المواد الإضافية المستخدمة تتسق مع تحقيق الاستراتيجية الأساسية لضبط الانبعاثات المتوخاة للمحرك في إطار إجراء التحقق من انبعاثات أكاسيد النيتروجين على متن السفينة.

7.5.2 ويجوز بدلاً من ذلك الوفاء بمتطلبات التوثيق المنصوص عليها في الفقرتين 4.5.2 و 5.5.2 عن طريق الإحالة إلى محركات الديزل البحرية القابلة للمقارنة بالمحرك المراد اعتماده، من حيث خصائص انبعاثات أكاسيد النيتروجين، حيثما يكون ذلك مقبولا للإدارة،

8.5.2 لا تنطبق أحكام هذا القسم إلا على محرك الديزل البحري الذي يُركَّب في السفينة كمحرك بديل مماثل إذا كانت متطلبات هذا القسم منطبقة إبان الإجازة الأصلية لأسرة المحركات أو مجموعة المحركات التي ينتمي إليها هذا المحرك.

الفصل 3 - المعايير المتعلقة بانبعاثات أكاسيد النيتروجين

1.3 الحدود القصوى المسموح بها لانبعاث أكاسيد النيتروجين من محركات الديزل البحرية

4 يُستعاض عن الفقرة 3.1.4 بما يلي:

”4.1.3 في حالة المحرك البحري المراد إجازته بموجب الفقرة 1.1.5 من اللائحة 13، يجب ألا تتجاوز الانبعاثات المحددة في كل نقطة تشغيلية قيمة حد انبعاث غازات النيتروجين المنطبق بأكثر من 50 ٪، إلا في الحالات التالية:

1. النقطة التشغيلية 10 ٪ في دورة الاختبار D 2 المحددة في اللائحة 4.2.3.
2. النقطة التشغيلية 10 ٪ في دورة الاختبار C 1 المحددة في اللائحة 5.2.3.

3. نقطة التشغيل الخامل في دورة الاختبار C 1 المحددة في اللائحة 5.2.3.

2.3 دورات الاختبار وعوامل الترجيح التي يتعين تطبيقها

5 يُستعاض عن الفقرة 3.2 بما يلي:

2.3" دورات الاختبار وعوامل الترجيح التي يتعين تطبيقها

1.2.3 فيما يتعلق بكل محرك فردي أو محرك مرجعي لأسرة أو مجموعة محركات، يجب أن تُطبَّق دورة أو أكثر من دورات الاختبار المعنية المبينة في اللوائح من 2.2.3 إلى 5.2.3 للتحقق من استيفاء حدود انبعاثات أكاسيد النيتروجين المبينة في اللائحة 13. ويتضمن التذييل IX إرشادات بشأن اختيار دورة الاختبار المناسبة، لكن في حال وجود أوجه تباين، تولى الأسبقية لنص الفصل 3.

2.2.3 فيما يتعلق بمحرك دفع ثابت الخطوة أو محرك غير دفعي لسري التشغيل، تُطبَّق دورة الاختبار E3 وفقاً للجدول 1.

3.2.3 فيما يتعلق بمحرك دفع لا يعمل برفّاس ثابت الخطوة، بما في ذلك المحرك المركّب كجزء من تجهيز يعمل بالديزل والكهرباء أو محرك يعمل برفّاس ذات خطوة قابلة للضبط، تُطبَّق دورة الاختبار E2 وفقاً للجدول 2.

4.2.3 فيما يتعلق بمحرك غير دفعي ثابت السرعة، تُطبَّق دورة الاختبار D2 وفقاً للجدول 3.

5.2.3 فيما يتعلق بمحرك غير دفعي يعمل كمحرك متغير السرعة ولم يُدرج فيما سبق، تُطبَّق دورة الاختبار C1 وفقاً للجدول 4.

الجدول 1 - دورة اختبار لمحرك ديزل بحري يفى بمتطلبات الفقرة 2.2.3

دورة الاختبار E3	السرعة	%100	%91	%80	%63
	القدرة	%100	%75	%50	%25
	عامل الترجيح	0.2	0.5	0.15	0.15

الجدول 2 - دورة اختبار لمحرك ديزل بحري يفى بمتطلبات الفقرة 3.2.3

دورة الاختبار E2	السرعة	%100	%100	%100	%100*
	القدرة	%100	%75	%50	%25
	عامل الترجيح	0.2	0.5	0.15	0.15

* هناك حالات استثنائية، بما في ذلك المحركات ذات التجاويف الواسعة المزمعة لتطبيقات الدورة E2، والتي يتعذر فيها، نتيجة البناء والكتل المتذبذبة، تشغيل المحركات بحمل منخفض بالسرعة الاسمية دون الإضرار بالمكونات الرئيسية. وفي هذه الحالات يجب على مصنع المحركات أن يتقدم بطلب إلى الإدارة بشأن إمكانية تعديل دورة الاختبار المحددة في الجدول 2 الوارد أعلاه إلى نسق قدرة 25% فيما يتعلق بسرعة المحرك. على أن سرعة المحرك المعدلة عند قدرة 25%، يجب أن تكون أقرب ما يمكن إلى سرعة المحرك المقدّرة، على نحو ما يوصي به المصنّع وتوافق عليه الإدارة. وينبغي أن تظل عوامل الترجيح الواجبة التطبيق لدورة الاختبار على حالها.

الجدول 3 - دورة اختبار لمحرك ديزل بحري يفى بمتطلبات الفقرة 4.2.3

السرعة	%100	%100	%100	%100	%100
القدرة	%100	%75	%50	%25	%10
عامل الترجيح	0.2	0.5	0.15	0.15	0.1

الجدول 4 - دورة اختبار لمحرك ديزل بحري يفى بمتطلبات الفقرة 5.2.3

دورة الاختبار	السرعة	المقدرة	المتوسطة	الخاملة
C1	عزم الدوران	100% 75% 50% 10%	100% 75% 50% 0%	0.15 0.1 0.1 0.1
	عامل الترجيح	0.15 0.15 0.15 0.1		

6.2.3 أرقام عزم الدوران الواردة في دورة الاختبار C1 هي نسب مئوية تمثل - لنوع اختبار معين - نسبة عزم الدوران المطلوب إلى أقصى عزم دوران ممكن عند هذه السرعة المحددة.

7.2.3 يجب أن يحدد المصنّع السرعة المتوسطة لدورة الاختبار C1، مع أخذ المتطلبات التالية في الحسبان:

1. فيما يتعلق بالمحركات المصمّمة لتعمل ضمن مدى سرعات يناظر منحنى عزم دوران الحمل الكامل، يجب أن تكون السرعة المتوسطة هي السرعة المناظرة لعزم الدوران الأقصى المُعلن إذا اندرجت بين 60% و 75% من السرعة المقدّرة.
2. إذا كانت السرعة المناظرة لعزم الدوران الأقصى المُعلن تقل عن 60% من السرعة المقدّرة، يجب أن تساوي السرعة المتوسطة 60% من السرعة المقدّرة.
3. إذا كانت السرعة المناظرة لعزم الدوران الأقصى المُعلن تزيد على 75% من السرعة المقدّرة، يجب أن تساوي السرعة المتوسطة 75% من السرعة المقدّرة؛
4. فيما يتعلق بالمحركات غير المصمّمة لتعمل بمدى سرعات يناظر منحنى عزم الدوران الحمل الكامل في ظروف التشغيل المطرد، يجب أن تتراوح السرعة المتوسطة من الناحية النموذجية بين 60% و 70% من السرعة المقدّرة القصوى.

8.2.3 إذا طلب مُصنّع محرك ما تطبيق دورة اختبار جديدة على محرك سبقته إجازته بموجب دورة اختبار مختلفة مبيّنة في الفقرات 3.2.2 إلى 3.2.5، قد لا يلزم إخضاع هذا المحرك لجميع إجراءات إجازة التطبيق الجديد. وفي هذه الحالة يجوز لمُصنّع المحرك أن يثبت الاستيفاء بإجراء حسابات جديدة، وذلك عن طريق تطبيق نتائج القياس المُستمدّة من اختبار الإجازة الأول على حساب الانبعاثات الإجمالية المرجّحة لدورة الاختبار الجديدة، باستخدام عوامل الترجيح المناظرة لدورة الاختبار الجديدة.

يُضاف قسم 3.3 جديد على النحو التالي:

6

3.3” قِيم الانبعاثات التي لا يمكن تجاوزها ضمن المنطقة الحدية لمنطقة عدم التجاوز

1.3.3 يجب أن تقوم الجهة الطالبة للإجازة بالتصريح للإدارة بالحدود القصوى، من ناحية القوة أو عزم الدوران والسرعة، لمنطقة عدم التجاوز عند أو فوق 25٪ من القدرة كجزء من ملف طلب الإجازة بموجب مدونة أكاسيد النيتروجين. ولا يُسمح بالتشغيل خارج الحدود القصوى لمنطقة عدم التجاوز، داخل المنطقة الحدية لمنطقة عدم

التجاوز، إلا أثناء بدء التشغيل أو التوقف أو زيادة السرعة أو خفض السرعة أو قبول الحمل أو رفض الحمل. غير أنه يُسمح بالتشغيل بأقل من 25% من القدرة وبسرعة عند 63% أو أعلى بالنسبة لدورات الاختبار E3 و E2 و D2 وبحمل أقل من 50% لدورة الاختبار C1 شريطة إثبات استمرار تطبيق استراتيجية عقلانية لضبط الانبعاثات وفقاً لمتطلبات الفقرة 2.5.

2.3.3 يتضمن الملف التقني المطلوب بموجب الفقرة 4.3.2 المعلومات الإضافية التالية:

1. حدود القدرة أو عزم الدوران والسرعة، على النحو المبين في 1.3.3، والتي يُجاز المحرك للعمل ضمنها؛

2. يجب أن يتضمن إجراء التحقق من أكاسيد النيتروجين على متن السفينة وسيلة للتحقق من أن المحرك لا يعمل إلا ضمن حدود القدرة أو عزم الدوران والسرعة المنصوص عليها في 1.3.3.

3.3.3 بالإضافة إلى اختبار الانبعاثات بموجب الفقرة 2.3، يجوز للإدارة، حسب تقديرها، أن تشترط تحديد ما يصل إلى ثلاث قيم للانبعاثات في نقطة الوضع التشغيلي عند نقاط التحميل داخل منطقة عدم التجاوز من أجل التحقق من الامتثال لمتطلبات منطقة عدم التجاوز. ويُتفق على نقاط التحميل التي يتعين اختبارها بين الجهة الطالبة للإجازة والإدارة في إطار استعراض ملف الإجازة بموجب مدونة أكاسيد النيتروجين. وتُحدّد قيم الوضع التشغيلي وفقاً للإجراءات الواردة في الفصل 5 والتنزيل X. ولكي تُقبل كل قيمة من قيم الوضع التشغيلي المحددة على هذا الأساس، يجب ألا تتجاوز قيم الوضع التشغيلي القيمة الحدية للانبعاثات، (م ح^٤) (المنطقة الحدية لعدم التجاوز (N_{LZ}))، المحددة بالاستناد إلى الإجراء الوارد في التنزيل X.

قيمة الانبعاثات في نقطة الوضع التشغيلي ك القيمة الحدية للانبعاثات، م ح^٤
(المنطقة الحدية لعدم التجاوز (N_{LZ}))، عند تلك النقطة

4.3.3 ويمكن استخدام وسائل بديلة لإثبات إمكانية تحديد قيم الوضع التشغيلي أو إمكانية الامتثال لمتطلبات منطقة عدم التجاوز شريطة أن تكون مقبولة لدى الإدارة.

5.3.3 بالنسبة للمحركات التي تنتمي إلى أسرة محركات أو مجموعة محركات تمت إجازتها لأول مرة قبل دخول المتطلبات المنصوص عليها في هذا القسم حيز النفاذ، يجوز أن يتم إثبات الامتثال لمتطلبات هذا القسم بالاستناد حصراً إلى وثائق يتعين أن تكون مقبولة لدى الإدارة.

الفصل 4 - الموافقة على المحركات المصنّعة كسلسلة متتابعة: مفهوم أسرة المحركات ومجموعة المحركات

7 في الفقرة 2.8.3.4، تُضاف الفقرات الفرعية 12.2.8.3.4 إلى 14.2.8.3.4، بعد الفقرة الفرعية 11.2.8.3.4 الحالية، على النحو التالي:

12.” الأنماط التشغيلية المتعددة التي يشملها الفصل 8.

13. الاستراتيجية الأساسية لضبط الانبعاثات.

14. أجهزة الضبط المساعدة“

8 تُحذف الفقرة 5.10.3.4

الفصل 6 - إجراءات إثبات استيفاء حدود انبعاث أكاسيد النيتروجين على متن السفينة

9 في الفقرة 3.2.2.6، في نهاية الفقرة الفرعية 15.3.2.2.6، تُحذف كلمة "أو" وفي نهاية الفقرة الفرعية 6.2.2.3.16، يُستعاض عن "ب"، وتضاف فقرات فرعية جديدة من 17.3.2.2.6 إلى 19.3.2.2.6 بعد الفقرة الفرعية 16.3.2.2.6 على النحو التالي:

17." قائمة بمراجع تحديد جميع الأنماط التشغيلية المتعددة المتاحة للمحرك، والظروف التي يُستخدم فيها كل منها (انظر الفصل 8)، عند الانطباق،

18. قائمة أجهزة الضبط المساعدة المقبولة للمحرك وظروف التشغيل التي تعمل فيها هذه الأجهزة، أو

19. حدود القدرة أو حمل المحرك والسرعة فوق 25% من قدرة المحرك التي يُجاز المحرك للعمل ضمنها؛

10 يُضاف قسم 8 جديد على النحو التالي:

"الفصل 8 - الأنماط التشغيلية المتعددة للمحركات

1.8 قبول الأنماط التشغيلية المتعددة للمحركات

1.1.8 يُسمح بالتحويل بين أنماط تشغيلية للمحركات وفقاً للظروف على متن السفينة، شريطة مراعاة أحكام هذا الفصل، في الحالات التالية:

1. لمحرك ديزل بحري مُجاز ليكون قابلاً للتحويل أثناء الخدمة بين فئات الانبعاثات؛
2. بالنسبة لمحرك ديزل بحري مجاز لأكثر من دورة اختبار استعمال واحدة وفقاً للمعيار 2.3 حيث يكون النمط التشغيلي للمحرك قابلاً للتحويل أثناء الخدمة وفقاً للوظيفة التي يؤديها المحرك؛
3. بالنسبة لمحرك ديزل بحري مجاز لنفس معيار الانبعاثات، ونفس القوة المقدرة ونفس السرعة المقدرة ونفس دورة الاختبار ويكون قابلاً للتحويل أثناء الخدمة بين أنماط تشغيل متعددة.

2.1.8 ويجوز بالإضافة إلى ذلك، أن يكون محرك ديزل بحري مجازاً وفقاً للائحتين 1.1.1.8 و/أو 2.1.1.8 قابلاً للتحويل، عند مستوى معين و/أو في وظيفة معينة، بين أنماط تشغيلية متعددة، وفي هذه الأحوال تنطبق أيضاً أحكام اللائحة 3.1.1.8.

3.1.8 يجب تحديد كل نمط تشغيلي للمحرك في الملف التقني على النحو المطلوب بموجب اللائحة 4.3.2 إلى جانب الظروف التي يتم فيها استخدام كل نمط من الأنماط التشغيلية للمحرك، عند الانطباق.

2.8 إجازة الأنماط التشغيلية المتعددة للمحركات

1.2.8 بالنسبة لمحرك ديزل بحري تنطبق عليه اللائحة 1.1.1.8، يُدرج تقرير اختبار المحرك المرجعي لكل فئة في الملف التقني على النحو المطلوب بموجب اللائحة 5.1.4.2. وتُقيد قيمة الانبعاثات المحددة الخاصة بالمحرك المرجعي لكل فئة في البند 6.9.1 من ملحق الشهادة الدولية لمنع تلوث الهواء من المحركات (شهادة EIAPP).

2.2.8 بالنسبة لمحرك ديزل بحري تنطبق عليه اللائحة 2.1.1.8، يُدرج تقرير اختبار المحرك المرجعي لكل دورة اختبار في الملف التقني على النحو المطلوب بموجب اللائحة 5.1.4.2. وتُبين في شهادة EIAPP دورات الاختبار التي تمت إجازة المحرك بناءً عليها. وتُقيّد قيمة الانبعاثات المحددة الخاصة بالمحرك المرجعي لكل دورة اختبار وتُحدّد في البند 6.9.1 من ملحق الشهادة الدولية لمنع تلوث الهواء من المحركات (شهادة EIAPP).

3.2.8 بالنسبة لمحرك ديزل بحري تنطبق عليه اللائحة 8.1.1.3:

1. يُحدّد تقرير اختبار المحرك لكل محرك يتمتع بسمات وخصائص المحرك المرجعي المحددة في اللائحة 4.3.9 أو اللائحة 4.4.8، لكل نمط تشغيلي للمحرك، وفقاً لأحكام الفصل 5 من هذه المدونة. وفي الأحوال التي يوجد فيها شرط لوضع تشغيلي متطابق بين مختلف الأنماط التشغيلية للمحرك، فإنه لا يلزم تكرار هذا الوضع التشغيلي في كل دورة اختبار. ولا يُشترط أن يتم إجراء الاختبار المطلوب على المحرك الفعلي ذاته.
2. لا تتجاوز قيمة الانبعاثات المحددة وفقاً لللائحة 1.6.12.5 لكل نمط تشغيلي للمحرك القيمة الحدية المنطبقة على النحو المنصوص عليه في اللائحة 13؛
3. تُحدّد قيمة الانبعاثات للأنماط التشغيلية المتعددة الخاصة بالمحرك المرجعي وفقاً لللائحة 1.6.12.5 من أعلى معدل لانبعاثات أكاسيد النيتروجين، q_{mgasi} وفقاً لللائحة 2.5.12.5، في كل وضع تشغيلي عبر جميع الأنماط التشغيلية التي يُجاز المحرك لها؛
4. يُدرج تقرير اختبار المحرك المرجعي لكل نمط تشغيلي للمحرك يُطلب إجازة المحرك له في الملف التقني المطلوب بموجب اللائحة 5.1.4.2 مع تحديد قيمة الانبعاثات للأنماط التشغيلية المتعددة الخاصة بالمحرك المرجعي؛
5. تُقيّد قيمة الانبعاثات للأنماط التشغيلية المتعددة الخاصة بالمحرك المرجعي في البند 6.9.1 من ملحق الشهادة الدولية لمنع تلوث الهواء من المحركات (شهادة EIAPP).
6. يُملأ القسم 1.2.2 من ملحق شهادة IAPP لتحديد ماهية المحركات المرغوبة على متن السفينة والتي تمت إجازتها للعمل بأنماط تشغيلية متعددة.

3.8 استخدام الأنماط التشغيلية المتعددة للمحركات

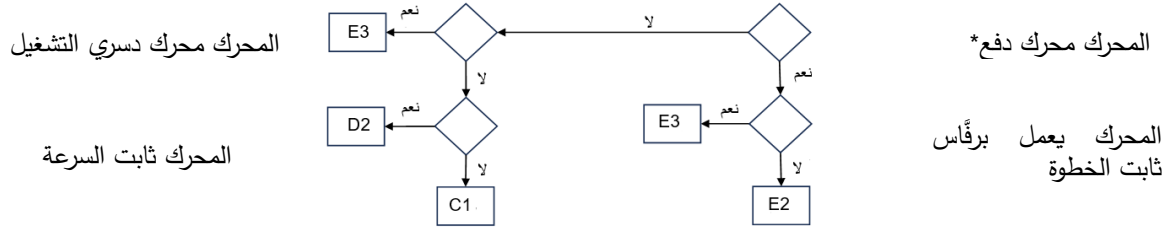
- 1.3.8 لا يُستخدم نمط تشغيلي للمحرك إلا بما يتفق مع الظروف المرتبطة بهذا النمط المبينة في الملف التقني.
- 2.3.8 يُسجّل الرمز المرجعي للنمط التشغيلي للمحرك المستخدم في إطار إجراء التحقق الخاص بأكاسيد النيتروجين على متن السفينة إلى جانب البيانات التي تبين أنه يتم الامتثال للشروط المرتبطة باستخدام هذا النمط التشغيلي للمحرك.

3.3.8 عند التغيير من نمط تشغيلي إلى آخر، يجب تسجيل تاريخ ووقت إجراء هذا التغيير كجزء من إجراء التحقق الخاص بأكاسيد النيتروجين على متن السفينة فيما يتعلق بهذا المحرك.

التذييل V - تقرير اختبار المحرك المرجعي وبيانات الاختبار

- 11 يُستعاض عن عنوان التذييل V بما يلي:
- “تقرير اختبار المحرك المرجعي وبيانات الاختبار وتحديد أعلى قيمة محدّدة مركّبة للانبعاثات”
- 12 يُستعاض عن عنوان القسم 1 بما يلي:
- “القسم 1 - تقرير اختبار المحرك المرجعي
(انظر اللائحتين 10.5 و 2.8 من المدونة)”
- 13 يُستعاض عن عنوان القسم 2 بما يلي:
- “القسم 2 - بيانات اختبار المحرك المرجعي التي يتعين إدراجها في الملف التقني، بصورة إضافية، لمحركات الديزل البحرية التي تنطبق عليها اللائحة 3.1.1.8، وبيانات الاختبار ذات الصلة لجميع الأنماط التشغيلية المجاز المحرك لها والتي يتعين إدراجها في الملف التقني (انظر اللائحتين 5.1.4.2 و 2.8 من المدونة)”
- 14 يُضاف بند 3 جديد بعد البند 2 الحالي على النحو التالي:
- “القسم 3 - المحرك المرجعي للأنماط التشغيلية المتعددة للمحرك، وتحديد أعلى قيمة محدّدة مركبة للانبعاثات التي ستدرج في الملف التقني للمحركات التي تعمل بتلك الأنماط التشغيلية المتعددة
(انظر اللائحة 2.8 من المدونة)
- حساب أعلى قيمة محدّدة مركّبة للانبعاثات وفقاً لللائحة 3.3.2.8.”
- ## التذييل VII - قائمة التدقيق في أسلوب التحقق من بارامترات المحرك
- 15 في الفقرة 1، في نهاية الفقرة الفرعية 1.14.1، يُستعاض عن “.” بـ“،”، وتُضاف فقرات فرعية من 15.1 إلى 17.1 بعد الفقرة الفرعية 14.1 على النحو التالي:
- “15.1 قائمة بمراجع تحديد جميع الأنماط التشغيلية المتعددة المتاحة للمحرك والشروط المرتبطة بذلك والتي يتم بموجبها استخدام كل منها (انظر الفصل 8)، عند الانطباق،
- 16.1 قائمة أجهزة الضبط المساعدة المقبولة للمحرك وظروف التشغيل التي تعمل فيها هذه الأجهزة،
- 17.1 حدود القدرة أو حمل المحرك والسرعة التي يُجاز المحرك للعمل ضمنها.”
- 16 يُضاف تذييل IX جديد على النحو التالي:
- “التذييل IX - رسم تخطيطي لتحديد دورة اختبار إجازة المحرك
(انظر اللائحة 2.3 من المدونة)”

رسم تخطيطي لاختبار دورة الاختبار



* يمكن أن يؤدي محرك الدفع أيضاً وظائف غير الدفع سواء أثناء القيام بوظائف الدفع أم بصورة منفصلة عنها. والمحرك الذي يوفر الحركة العرضية للسفينة بصورة فردية أو جزئية ليس محرك دفع.

يُضاف تنذيل X جديد على النحو التالي:

17

”التنذيل X- حساب القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاثات ضمن منطقة عدم التجاوز

(انظر اللائحة 5 من المدونة)

1 يصف هذا التنذيل طريقة تحديد القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاثات، N_{LZ} ، في أي نقطة داخل منطقة عدم التجاوز وذلك لغرض المقارنة مع قيمة الانبعاثات النقطية المحددة المبينة في اللائحة 3.3 من هذه المدونة.

2 في الأحوال التي تُستعمل فيها نتائج اختبار المحرك لتحديد القيمة النقطية للانبعاثات، تستعمل الصيغة (1) لاستخراج تلك القيمة. وعند هذه النقطة، تنطبق متطلبات الحد المسموح به الواردة في اللائحة 2.6.9.5 من هذه المدونة:

$$(1) \quad N_{Mn} = \frac{q_{mNOx}}{P_{Mn}}$$

حيث:

N_{Mn} = أكاسيد النيتروجين عند النقطة Mn بالغم/كيلوواط ساعة

P_{Mn} = القدرة عند النقطة Mn (الكابح زائداً جهاز الضبط المساعد) بالكيلوواط ساعة

q_{mNOx} = معدل التدفق الكتلي لأكاسيد النيتروجين بالغم/ساعة - انظر اللائحة 2.5.12.15 من هذه المدونة

ويتعين تصحيح q_{mNOx} للرطوبة ودرجة الحرارة بما يتفق مع الطريقة المستخدمة لاختبار المحرك من الطرق الواردة في اللائحة 4.12.5 من هذه المدونة.

3 تعيين منطقة عدم التجاوز لدورات الاختبار E2 و E3 و D2 في المنطقة الحدية لمنطقة عدم التجاوز

1.3 تُحدّد المنطقة الحدية لمنطقة عدم التجاوز للمحركات المجازة لدورتي الاختبار E2 و E3 من خلال حد السرعة يساوي أو يزيد عن 63% وحد للقدرة يساوي أو يزيد عن 25%. وتُحدّد المنطقة الحدية لمنطقة عدم التجاوز لدورة الاختبار D2 من خلال حد للطاقة يساوي أو يزيد عن 25%، عند السرعة الاسمية للمحرك.

2.3 بالنسبة لدورة الاختبار E3 والاستعمال المتغير السرعة للمحركات المجازة لدورة الاختبار E2، يجب على الجهة الطالبة للإجازة، وفقاً للائحة 1.3.3 من هذه المدونة، تحديد منطقة عدم التجاوز ضمن المنطقة الحدية لمنطقة عدم التجاوز تحديداً عريضاً أو ضيقاً حسبما ينطبق على الاستعمالات المقصودة للمحرك. وتشمل منطقة عدم التجاوز المحددة من قبل الجهة الطالبة للإجازة جميع توليفات الأحمال والسرعات العادية في ظل ظروف الحالة المستقرة داخل المنطقة الحدية لمنطقة عدم التجاوز الخاصة باستعمالات المحرك.

3.3 يجوز تحديد منطقة عدم التجاوز المعيّنة من قبل الجهة الطالبة للإجازة بأي صيغة (صغ) رياضية أو قوائم إحداثيات أو أي طريقة أخرى لتعيين الحدود القصوى. ولا يلزم أن تمتد منطقة عدم التجاوز إلى حدود المنطقة الحدية لتلك المنطقة.

4.3 بالنسبة للمحركات المجازة لدورة الاختبار D2 ودورة الاختبار E2 الثابتة السرعة، ستمثل منطقة عدم التجاوز في خط قدرة أكبر من 25% عند السرعة الاسمية.

4 تحديد القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاثات لدورات الاختبار E2 و E3 و D2

1.4 تُعيّن القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاثات عند كل نقطة تحقّق من أكاسيد النيتروجين وفقاً للمتطلبات الواردة في هذا القسم.

ملاحظة: إذا كان هناك جهاز ضبط إضافي يتسبب في عدم استمرارية أكاسيد النيتروجين داخل منطقة عدم التجاوز، يُنَبَّحُ الإجراء الإضافي الوارد في القسم 6 لإدراج نقاط انبعاث أكاسيد النيتروجين بديلة لمعالجة منطقة (مناطق) عدم الاستمرارية.

2.4 قيمة أكاسيد النيتروجين المحسوبة N_y عند القدرة P_y بين نقطتي الوضع التشغيلي حسبما يُحدّد باستخدام الصيغة (2):

$$(2) \quad N_y = N_{Ma} + (P_y - P_{Ma}) \cdot \frac{(N_{Mb} - N_{Ma})}{(P_{Mb} - P_{Ma})}$$

حيث:

N_y = قيمة أكاسيد النيتروجين المستكملة عند القدرة P_y

N_{Ma} = القيمة النقطية للانبعاثات المقاسة وفقاً للصيغة (1) عند أقرب وضع تشغيلي وقدرة نقل عن قدرة نقطة التحقّق

N_{Mb} = القيمة النقطية للانبعاثات المقاسة وفقاً للصيغة (1) عند أقرب وضع تشغيلي عند قدرة تزيد عن قدرة نقطة التحقّق

P_y = القدرة عند نقطة التحقّق

P_{Ma} = القدرة عند نقطة وضع تشغيلي يقل عن نقطة التحقّق

P_{Mb} = القدرة عند نقطة وضع تشغيلي يزيد عن نقطة التحقّق

3.4 تُحدّد القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاث عند القدرة بين نقطتي تشغيل، إلى الحد الأقصى للفتة، حسب الانطباق.

1. للفئة II

تُحدّد القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاث عند القدرة P_y بواسطة الصيغة (3)

$$(3) \quad N_{Lv} = N_y \cdot 1.2$$

حيث:

N_{Lv} = القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاث عند القدرة P_y

N_y = قيمة أكاسيد النيتروجين المستكملة عند القدرة P_y

2. للفئة III

تُحدّد القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاثات، N_{Lv} ، عند القدرة P_y ، إما بموجب اللائحة 4.1.3 من هذه المدونة أو حسبما يُحدّد وفقاً للصيغة (4)، أيهما أقل.

N_{Lv} هي الأقل من بين N_{cap} أو $N_{LV'}$

مع:

$$(4) \quad N_{LV'} = N_y + 0.25 \cdot N_{LC}$$

$$(5) \quad N_{cap} = 1.5 \cdot N_{LC}$$

حيث:

N_{LC} = الحد الأقصى لدورة أكاسيد النيتروجين بالنسبة للمحرك

N_{cap} = القيمة القصوى للوضع التشغيلي للمحرك وفقاً لللائحة 4.1.3 من هذه المدونة

4.4 إذا كانت قدرة نقطة التحقق P_y على المنحنى الدسري لمحرك مجاز لدورة الاختبار E3 أو خط السرعة الاسمي لمحرك ثابت السرعة مجاز لدورة الاختبار E2 أو D2:

$$(6) \quad N_{Lz} = N_{Lv}$$

في هذه الحالة، يكون تحديد القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاثات، N_{Lz} ، مكتملاً لنقطة التحقق هذه. وإلا واصل مع البند 5.4.

5.4 بالنسبة للمحركات المجازة لدورة الاختبار E3 ودورة الاختبار E2 المتغايرة السرعة، التي تقع فيها نقطة التحقق عند سرعة لا توجد على الخط الفاصل بين نقاط التشغيل المقاسة، يُتخذ الإجراء الإضافي المبين في اللوائح من 1.4.5 إلى 4.5.4.

1. يُعيّن حد أكاسيد النيتروجين عند أي من حافتي منطقة عدم التجاوز، N_{Le} ، لنقطة التحقق المختارة P_y على طول خط القدرة الثابتة، وفقاً للصيغة (7):

$$(7) \quad N_{Le} = N_y \cdot F_\beta \cdot 1.5$$

مع:

$$(8) \quad F_\beta = \frac{N_{LC}}{N_C}$$

حيث:

N_{Le} = حد أكاسيد النيتروجين عند حافة منطقة عدم التجاوز

N_{LC} = الحد الأقصى لدورة أكاسيد النيتروجين للمحرك

N_C = القيمة المحددة لانبعاثات أكاسيد النيتروجين للمحرك وفقاً للائحة 1.6.12.5 من هذه المدونة

2. تُحدّد القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاثات عند قدرة نقطة التحقق الموجودة على خط القدرة الثابت بين خط الوضع التشغيلي وحافة منطقة عدم التجاوز وفقاً للصيغة (9):

$$(9) \quad N_{Lz'} = N_{Lv'} + (n_z - n_v) \cdot \frac{(N_{Le} - N_{Lv'})}{(n_e - n_v)}$$

مع:

بالنسبة للفئة II، $N_{Lv'} = N_{Lv}$ من الصيغة (3):

بالنسبة للمستوى III، تُستخرج $N_{Lv'}$ من الصيغة (4)

حيث:

$N_{Lz'}$ = الحد الأقصى لأكاسيد النيتروجين عند نقطة التحقق المطلوبة

N_{Le} = الحد الأقصى لأكاسيد النيتروجين عند حافة منطقة عدم التجاوز

n_z = السرعة عند نقطة التحقق المطلوبة

n_e = السرعة عند حافة منطقة عدم التجاوز المختارة من قِبَل الجهة الطالبة للإجازة عند قدرة نقطة التحقق (يجوز أن تكون أدنى أو أعلى من خط الوضع التشغيلي المطلوب لقيمة n_z)

n_v = السرعة على خط الوضع المقاس عند القدرة المختارة

بالنسبة للمحركات المجازة لدورة الاختبار E2، تكون السرعة على خط وضع التشغيلي المقاس، n_v ، هي السرعة الاسمية

بالنسبة للمحركات المجازة لدورة الاختبار E3، تحدد السرعة على خط الوضع التشغيلي بواسطة المنحنى الدسري المكعب

$$(10) \quad n_v = n_{MCR} \cdot \sqrt[3]{\frac{P_y}{P_{MCR}}}$$

حيث:

n_{MCR} = السرعة المقدرة بموجب اللائحة 12.3.1 من هذه المدونة

P_y = القدرة عند نقطة التحقق

P_{MCR} = القدرة المقدرة بموجب اللائحة 11.3.1 من هذه المدونة

3 تُعَيَّن القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاثات عند القدرة P_y حسبما يكون منطبقاً:

1. بالنسبة للفئة II

حد أكاسيد النيتروجين هو النتيجة المحسوبة:

$$(11) \quad N_{Lz} = N_{Lz'}$$

2. بالنسبة للفئة III

تحدد القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاثات، عند القدرة، بموجب اللائحة 4.1.3 من هذه المدونة أو حسبما يُحدَّد وفقاً لللائحة 1.3.5.4، أيهما أقل.

N_{Lv} هي الأقل من بين N_{cap} أو $N_{Lv'}$

5 تحديد القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاثات لدورة الاختبار C1

1.5 بالنسبة لدورة الاختبار C1 داخل المنطقة الحدية لمنطقة عدم التجاوز، يتم الفحص بين النقاط التشغيلية المقاسة بنسبة 100% و75% و50% من الحمل عند السرعة المتوسطة (النقاط التشغيلية 5 و6 و7 على التوالي) والسرعة المقدرة (النقاط التشغيلية 1 و2 و3 على التوالي).

ويؤدي ذلك إلى نشوء منطقتين، المنطقة ألف والمنطقة باء، حيث يتم إجراء الاستكمال الخطي أو التقدير الاستقرائي بين أقرب نقطتين تشغيليتين:

1. تُستخدَم المنطقة ألف النقاط التشغيلية 5 و1 و6 و2. وقد تمتد المنطقة ألف إلى ما فوق خط عزم الدوران من النقطة التشغيلية 5 والنقطة التشغيلية 1 أو إلى ما هو أبعد من خط السرعة الواصل من النقطة التشغيلية 1 إلى النقطة التشغيلية 5.

2. تُستخدَم المنطقة باء النقاط التشغيلية 6 و2 و7 و3. وقد تمتد المنطقة باء إلى ما هو أبعد من خط السرعة الواصل من النقطة التشغيلية 2 إلى النقطة التشغيلية 3.

3. ويجوز للجهة الطالبة للإجازة أن تلتزم من الإدارة استبعاد النقاط التشغيلية من فحص المنطقة الحدية لمنطقة عدم التجاوز إذا كان بإمكان هذه الجهة إقامة الدليل على أن المحرك غير قادر

على العمل في حالة مستقرة عند تلك النقاط التشغيلية عند تركيبه على متن سفينة. وإذا لم يكن الأمر كذلك، فإن منطقة عدم التجاوز تتألف من المنطقة الحدية بأكملها لمنطقة عدم التجاوز.

2.5 يُحدّد ما إذا كانت نقطة التحقق تقع في المنطقة ألف أم المنطقة باء عن طريق تحديد ما إذا كان عزم الدوران التحقيقي أعلى أم أقل من عزم الدوران على الحد الفاصل بين المنطقة ألف والمنطقة باء (خط التحميل البالغ 75٪) للسرعة الحقيقية.

$$(12) \quad T_v = T_{M6} + (n_z - n_l) \cdot \frac{(T_{M6} - T_{M2})}{(n_l - n_R)}$$

حيث

T_v = عزم الدوران عند السرعة الحقيقية على خط مستقيم بين النقطة التشغيلية 6 والنقطة التشغيلية 2 (خط التحميل البالغ 75٪)

T_{M6} = عزم الدوران عند النقطة التشغيلية 6 (75٪ من عزم الدوران عند السرعة المتوسطة)

T_{M2} = عزم الدوران عند النقطة التشغيلية 2 (75٪ من عزم الدوران عند السرعة المقدّرة)

n_z = السرعة الحقيقية

n_l = السرعة المتوسطة

n_R = السرعة المقدّرة

3.5 تُحدّد قيمة أكاسيد النيتروجين المستكملة/المستقرّة عند نقطة التحقّق المطلوبة:

1. إذا كان عزم دوران نقطة التحقق، T_z ، أكبر من T_v ، تُستخدم المعادلتان (13) و(14) للاستكمال أو الاستقراء.

$$(13) \quad N_z = N_u + (T_z - T_u) \cdot \frac{(N_u - N_v)}{(T_u - T_v)}$$

مع:

$$(14) \quad T_u = T_{M5} + (n_z - n_l) \cdot \frac{(T_{M5} - T_{M1})}{(n_l - n_R)}$$

حيث:

T_{M1} = عزم الدوران عند النقطة التشغيلية 1 (100٪ من عزم الدوران عند السرعة المقدّرة)
 T_{M5} = عزم الدوران عند النقطة التشغيلية 5 (100٪ من عزم الدوران عند السرعة المتوسطة)
 T_v = عزم الدوران عند السرعة الحقيقية على خط مستقيم بين النقطة التشغيلية 6 والنقطة التشغيلية 2 (خط التحميل البالغ 75٪) الذي يُحصل عليه من المعادلة (12)

T_u = عزم الدوران عند السرعة الحقيقية على خط مستقيم بين النقطة التشغيلية 5 والنقطة التشغيلية 1 (خط التحميل البالغ 100٪) الذي يُحصل عليه من المعادلة (14)

$$T_z = \text{عزم الدوران عند نقطة التحقق}$$

$$N_u = \text{أكاسيد النيتروجين المستكملة عند سرعة نقطة التحقق على خط التحميل البالغ } 100\%$$

$$N_v = \text{أكاسيد النيتروجين المستكملة عند سرعة نقطة التحقق على خط التحميل البالغ } 75\%$$

$$n_z = \text{السرعة الحقيقية}$$

$$n_I = \text{السرعة المتوسطة}$$

$$n_R = \text{السرعة المقدرة}$$

2. إذا كان عزم دوران نقطة التحقق، T_z ، أقل من T_v ، تُستخدم المعادلتان (15) و (16) للاستكمال أو الاستقراء.

$$(15) \quad N_z = N_v + (T_z - T_v) \cdot \frac{(N_v - N_w)}{(T_v - T_w)}$$

مع:

$$(16) \quad T_w = T_{M7} + (n_z - n_I) \cdot \frac{(T_{M7} - T_{M3})}{(n_I - n_R)}$$

حيث

$$T_{M3} = \text{عزم الدوران عند النقطة التشغيلية 3 (50\% من عزم الدوران عند السرعة المقدرة)}$$

$$T_{M7} = \text{عزم الدوران عند النقطة التشغيلية 7 (50\% من عزم الدوران عند السرعة المتوسطة)}$$

$$T_v = \text{عزم الدوران عند السرعة الحقيقية على خط مستقيم بين النقطة التشغيلية 6 والنقطة التشغيلية 2 (خط التحميل البالغ 75\%) الذي يُحصل عليه من المعادلة (12)}$$

$$T_w = \text{عزم الدوران عند السرعة الحقيقية على خط مستقيم بين النقطة التشغيلية 7 والنقطة التشغيلية 3 (خط التحميل البالغ 50\%) الذي يُحصل عليه من المعادلة (16)}$$

$$T_z = \text{عزم الدوران عند نقطة التحقق}$$

$$N_v = \text{عزم الدوران عند نقطة التحقق أكاسيد النيتروجين المستكملة عند سرعة نقطة التحقق على خط التحميل البالغ 75\%}$$

$$N_w = \text{أكاسيد النيتروجين المستكملة عند سرعة نقطة التحقق على خط التحميل البالغ 50\%}$$

$$n_z = \text{السرعة الحقيقية}$$

$$n_I = \text{السرعة المتوسطة}$$

$$n_R = \text{السرعة المقدرة}$$

4.5 تُعَيَّن القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاثات عند نقطة التحقق:

1. للفئة II

تُحدَّد القيمة الحدية للانبعاثات التي لا يمكن تجاوزها بواسطة الصيغة (17)

$$(17) \quad N_{LZ} = N_z \cdot 1.2$$

حيث:

N_{LZ} = القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاثات عند نقطة التحقق

N_z = قيمة أكاسيد النيتروجين المستكملة عند القدرة

2. للفئة III

تُحدَّد القيمة الحدية التي لا يمكن تجاوزها للانبعاثات، إما بموجب اللائحة 3.1.4 من هذه المدونة أو حسبما يُحدَّد وفقاً لللائحة 3.5، أيهما أقل:

$$N_{LZ} \text{ هي الأقل من بين } N_{cap} \text{ أو } N_{LZ'}$$

مع

$$(18) \quad N_{LZ'} = N_z + 0.25 \cdot N_{LC}$$

$$(19) \quad N_{cap} = 1.5 \cdot N_{LC}$$

حيث:

N_z = قيمة أكاسيد النيتروجين المستكملة عند نقطة التحقق

N_{LC} = حد دورة أكاسيد النيتروجين للمحرك

N_{cap} = القيمة القصوى للوضع التشغيلي وفقاً لللائحة 4.1.3 من هذه المدونة

6 طريقة معالجة عدم الاستمرارية في منطقة التشغيل بسبب وجود جهاز ضبط إضافي

1.6 بالنسبة لكل جهاز ضبط إضافي مُعتمد، يُشغَّل في منطقة عدم التجاوز ويتسبب في عدم استمرارية انبعاثات أكاسيد النيتروجين، قد يلزم إدخال نقاط تشغيلية بديلة إضافية لمراعاة عدم الاستمرارية في منطقة تشغيل المحرك التي يعمل فيها جهاز الضبط الإضافي هذا.

2.6 ستوجد نقطتان أو أكثر من النقاط التشغيلية البديلة لتغطية عمل جهاز الضبط الإضافي.

3.6 تُحسَب N_y بنفس الطريقة التي يتم بها حساب 2.4 باستخدام النقاط البديلة عند الضرورة في عملية الاستكمال.

4.6 استخدم الحس الهندسي السليم وهو ما قد يتضمن المحاكاة أو الاختبار الداخلي لتحديد مستوى أكاسيد النيتروجين المناسب وموقع النقاط البديلة.

5.6 قد تتداخل قوة المحرك للنقاط التشغيلية البديلة من أجل مراعاة التخلف الذي قد يحدث نتيجة الاقتراب من النقاط من جراء القدرة الصاعدة أو النازلة. وينبغي أن يراعي التداخل أيضاً أي تباين في نقطة تشغيل جهاز الضبط الإضافي تبعاً لسرعة المحرك.

6.6 تُدرج النقاط التشغيلية البديلة في الوثائق المتعلقة بجهاز الضبط الإضافي المقدمة إلى الإدارة في ملف الإجازة بموجب مدونة أكاسيد النيتروجين.

第 MEPC.397(83)号决议

(2025 年 4 月 11 日通过)

**《船用柴油发动机氮氧化物排放控制技术规则》
(《2008 年氮氧化物技术规则》)修正案**

(船用柴油发动机使用多种发动机运行工况，包括明确发动机试验循环)

海上环境保护委员会，

忆及《国际海事组织公约》关于防止和控制船舶造成海洋污染国际公约赋予海上环境保护委员会职能的第38(a)条，

还忆及经 1978 年和 1997 年议定书修订的《1973 年国际防止船舶造成污染公约》(《防污公约》)规定了修正程序并赋予本组织适当机构审议并由缔约国通过其修正案职能的第 16 条，

进一步忆及《防污公约》附则 VI 第 13 条，根据该条，《船用柴油发动机氮氧化物排放控制技术规则》(以下称“《2008 年氮氧化物技术规则》”)在该附则下为强制性规则，

在其第八十三届会议上，审议了按照《防污公约》第 16(2)(a)条散发的关于船用柴油发动机使用多种发动机运行工况，包括明确发动机试验循环的《2008 年氮氧化物技术规则》修正案草案，

1 按《防污公约》第 16(2)(d)条，通过《2008 年氮氧化物技术规则》修正案，其文本载于本决议附件；

2 按《防污公约》第 16(2)(f)(ii)和 16(2)(f)(iii)条，决定该修正案应于 2026 年 9 月 1 日被视为获得接受，除非在此日期之前，有不少于三分之一的缔约国或拥有合计商船总吨位不少于世界商船总吨位 50% 的缔约国，已通知本组织其反对该修正案；

3 提请各缔约国注意，按《防污公约》第 16(2)(g)(ii)条，该修正案在按上述第 2 段获得接受后，应于 2027 年 3 月 1 日生效；

4 还提请各缔约国注意，上述修正案须按以下生效：

(a) 对于先前未发证的新的单台发动机或发动机族或发动机组的母型机，依据单台发动机或母型机 EIAPP 证书的签发日期，上述修正案不晚于 2028 年 1 月 1 日适用；

- (b) 对于母型机在2028年1月1日以前发证的发动机族或发动机组的新成员发动机，在对该成员发动机发证之前，需表明，依据该成员发动机EIAPP证书的签发日期，该发动机族或发动机组不晚于2030年1月1日符合上述修正案；
- (c) 上述修正案不适用于已有EIAPP证书的船用柴油发动机，但以下情况除外：
 - (i) 对于2028年1月1日或以后进行重大改装的发动机，依据该发动机EIAPP证书的签发日期，上述修正案将按照《2008年氮氧化物技术规则》经修正的第1.3.2段中“重大改装”定义的规定适用；和
 - (ii) 对于2028年1月1日或以后安装的完全相同的替代发动机，用于原发动机签发EIAPP证书时的《2008年氮氧化物技术规则》的版本适用，除非替代的发动机已配备了多种发动机运行工况，在这种情况下，《2008年氮氧化物技术规则》新的第8章适用；

5 **要求**秘书长，按《防污公约》第16(2)(e)条，将本决议及其附件中所载修正案文本的核正无误副本送交《防污公约》所有缔约国；

6 **还要求**秘书长将本决议及其附件的副本送交非《防污公约》缔约国的本组织各会员。

附件

《2008 年氮氧化物技术规则》修正案

(船用柴油发动机使用多种发动机运行工况，包括明确发动机试验循环)

第 1 章 – 总则

1.3 定义

1 第 1.3.2 段由以下替换：

“1.3.2 船用柴油发动机的重大改装系指：

- .1 对于 2000 年 1 月 1 日或以后建造的船上所安装的发动机而言，*重大改装系指*：可能造成发动机超出第 13 条规定的适用排放限值的任何发动机改装。用技术档案中规定的部件进行不改变排放性能的发动机构件常规更换，不论是一部分还是多部分部件更换，均不视为“重大改装”。对于此类发动机在重大改装后的重新发证，用于原证书的本规则的版本须适用，除非该发动机配备了辅助控制装置或有多种发动机运行工况。当装有辅助控制装置时，本规则 2.5 和 3.3 的要求须适用。当发动机有多种运行工况时，本规则第 8 章的要求须适用。
- .2 对于 2000 年 1 月 1 日以前建造的船上所安装的发动机而言，*重大改装系指*增加了 6.3 所述的简单测量方法确定的发动机现有排放特性，使其超出 6.3.11 规定的允许值的任何改装。这些改变包括，但不限于，其运行或技术参数(例如：改变凸轮轴、燃油喷射系统、空气系统、燃烧室构造，或发动机定时校准)的改变。就本附则第 13.2 条的适用而言，符合第 13.7.1.1 条的经证明的认可方法的安装，及符合第 13.7.1.2 条的发证，不被视为重大改装。对于此类发动机在重大改装后的重新发证，本规则的 2.5、3.3 和第 8 章(当发动机有多种运行工况时)须适用。”

2 新增第 1.3.21 至 1.3.37 段如下：

“1.3.21 *发动机运行工况*系指在影响氮氧化物的排放性能的基本排放控制策略中应用的一组特定的影响氮氧化物排放的设置。这些设置可能涉及但不限于燃油喷射、进排气阀操作、增压空气管理、排气旁通/废气门或排气后处理控制以及辅助控制装置。

1.3.22 *多种发动机运行工况*系指船用柴油发动机有不只一种发动机运行工况可供选择。

1.3.23 辅助控制装置系指安装在船用柴油发动机上的一种系统、功能或控制策略，用于保护发动机和/或其辅助设备免受可能导致损坏或故障的运行工况影响，或用于辅助发动机启动。辅助控制装置也可以是一种已被充分证明不属于失效装置的策略或措施。辅助控制装置包括设计中的任何元件，其中包含传感器或其他装置，通过控制系统的作用，这些元件可以启动、调节、延迟或停用基本排放控制系统任何部分的运行。任何启动后会导致排放发生非渐进式变化的装置或策略也属于辅助控制装置。在船用柴油发动机首次发证时未申报的辅助控制装置须被视为失效装置。

1.3.24 失效装置系指一种测量、感知或响应运行变量(如发动机转速、温度、进气压力或任何其他参数)的装置，其目的是启动、调节、延迟或停用排放控制系统的任何部件的运行或功能，从而在正常运行过程中遇到的工况下降低排放控制系统的有效性，除非此类装置的使用基本包含在适用的排放发证试验程序中。经主管机关对NO_x认证材料审查认可的辅助控制装置不属于失效装置。

1.3.25 基本排放控制策略系指在辅助控制装置未启动的任何时候所启用的排放控制策略。它由设计为根据发动机负载和/或转速进行调节，从而影响发动机的排放性能的任何参数、设计元件或运行控制组成。参数的调节应是渐进式的，且不会导致排放出现不成比例的变化。

1.3.26 合理排放控制策略系指应用于船用柴油发动机的基本排放控制策略，该策略确保用于得出加权比排放值的各个模式点的排放值能够代表发动机正常运行期间的排放值。

1.3.27 不合理排放控制策略系指当船用柴油发动机在正常使用条件下运行时将排放控制系统的有效性降至低于适用的排放试验程序所预期的水平的任何策略或措施。

1.3.28 不得超过排放限值系指在发动机不得超过区域内，根据本规则3.3确定的给定运行条件下允许的最大氮氧化物排放值。

1.3.29 不得超过区域系指申请方声明发动机经认证可在稳态条件下运行的不得超过区域极限范围内，船用柴油发动机的功率或扭矩及转速范围。就本规则3.2规定的C1循环而言，不得超过区域对应于不得超过区域的整个极限范围。

1.3.30 不得超过区域极限范围系指本规则3.2规定的除C1循环外所有试验循环中，在额定功率25%及以上时不得超过区域的功率或扭矩及转速边界，对于C1循环，则为发动机负荷50%及以上。

1.3.31 点排放值系指在本规则规定的湿度和温度参考条件下，在特定功率或负载及转速点以克/千瓦时表示的氮氧化物排放值。

1.3.32 *NO_x认证材料*系指申请方按照本规则2.5和3.3的要求提交给主管机关的一整套资料。

1.3.33 *推进发动机*系指用于直接或间接推进的船用柴油发动机。推进发动机在执行推进任务期间或单独执行推进任务时，还可额外执行非推进任务。

1.3.34 *非推进发动机*系指不属于推进发动机的船用柴油发动机。仅用于或部分用于船舶横向移动的发动机不属于推进发动机。

1.3.35 *定速发动机*系指仅限于定速运行的船用柴油发动机。

1.3.36 *定速发动机运行*系指由速度控制装置调节的船用柴油发动机，该装置自动控制操作需求，以在整个负载范围内维持发动机的额定转速。

此外，还可设置一个怠速，用于启动或关闭期间。

* 在实际使用中，此类速度控制装置可以维持固定转速，也可以维持与负载相关的转速，使得在最大负载时的转速比零负载时的转速低约 10%。

1.3.37 *变速发动机*系指非定速发动机的发动机。”

第 2 章 – 检验和发证

3 新增第 2.5 节如下：

“2.5 合理排放控制策略

2.5.1 除 2.2 外，本节的要求须适用。

2.5.2 每台船用柴油发动机在其整个运行负载和转速范围内，均须采用合理的排放控制策略。申请方须在 **NO_x** 认证材料中向主管机关记录实现该策略的方式。认证材料中包含的信息须能令主管机关确信，发动机在正常运行期间采用了合理的排放控制策略。

2.5.3 对于应用了一个或多个辅助控制装置的发动机，无论这些装置是在稳态还是瞬态条件下运行，都须在 **NO_x** 认证材料中向主管机关申报。未进行申报的辅助控制装置须被视为失效装置，因此，应用了此类未申报装置的发动机，其氮氧化物认证将无效。

2.5.4 为对基本排放控制策略进行审查，NO_x 认证材料须包括：

- .1 一份由发动机基本排放控制策略控制的所有影响氮氧化物排放的设置及运行值清单，例如燃油喷射、进排气阀操作、增压空气管理、排气旁通/废气门或排气后处理控制；
- .2 针对 2.5.4.1 中确定的设置及运行值，在适用试验循环各模式点的参考值记录；
- .3 证明文件，表明每当发动机在 2.5.4.2 中确定的两个模式点之间运行时，排放控制策略会在这些模式点之间进行渐进式插值；
- .4 证明文件，用以说明在从工况点连线到发动机不得超过区域极限范围的恒功率且转速变化的线上，基本排放控制策略须确保点排放值的任何变化都是渐进的，且与模式点连线上该功率对应的排放值相比具有合理性，除非该变化由辅助控制装置合理解释或因发动机的物理极限而可作说明；
- .5 一份声明，表明发动机的基本排放控制策略仅对发动机负载和转速的变化做出反应；
- .6 申请方认为相关的任何其他信息；和
- .7 主管机关要求的任何其他信息。

2.5.5 对于每一个可能在稳态条件下运行的辅助控制装置，NO_x 认证材料须包括：

- .1 对该装置必要性的说明；和
- .2 对该装置的描述，包括：
 - .1 该装置运行的详细条件以及该装置的功能；
 - .2 排放控制系统的每个调节参数如何实现基本排放控制策略的既定目标；
 - .3 用于确保调节仅限于辅助控制装置运行策略既定目标出现的条件，并将调节设定为实现该既定目标所需最小值的过程；
 - .4 该装置的应用对发动机基本排放控制策略的影响；

- .5 对于在发动机功率 25%以上运行的辅助控制装置，须记录其对点排放值的影响；
 - .6 对于在申报的不得超过区域内运行的辅助控制装置，须记录对其点排放值影响的预估；
 - .7 申请方认为相关的任何其他信息；和
 - .8 主管机关要求的任何其他信息。
- .3 仅在瞬态条件下运行的辅助控制装置无需包含在用于审查的 NO_x 认证材料中。

2.5.6 2.3.4 要求的技术档案须包含以下信息：

- .1 识别依据 2.5.3 申报的辅助控制装置；
- .2 对于 2.5.5 所涵盖的辅助控制装置，导致这些装置运行的操作工况；
- .3 作为船上氮氧化物核实程序的一部分，用以核查 2.5.5 所述辅助控制装置运行情况的方法；和
- .4 若适用 2.3.6 的规定，作为船上氮氧化物核实程序的一部分，须包含用以验证额外物质使用量符合实现发动机既定基本排放控制策略要求的方法。

2.5.7 若主管机关接受，2.5.4 和 2.5.5 中的文件要求，可通过引用与待认证发动机在氮氧化物排放特性方面具有可比性的船用柴油发动机的相关文件来满足。

2.5.8 本节规定仅适用于作为完全相同的替换发动机安装在船舶上的船用柴油发动机，前提是在该发动机所属的发动机族或发动机组首次认证时，本节要求已适用。”

第 3 章 – 氮氧化物排放标准

3.1 船用柴油发动机氮氧化物最大允许排放极限值

4 第 3.1.4 段由以下替换：

“3.1.4 如船用柴油发动机按第 13 条第 5.1.1 段予以验证，则在各模式点的具体排放量不得超过适用的氮氧化物排放限值的 50%，但下列除外：

- .1 3.2.4 规定的 D2 试验循环的 10%模式点。
- .2 3.2.5 规定的 C1 试验循环的 10%模式点。

.3 3.2.5 规定的 C1 试验循环的空转模式点。”

3.2 应适用的试验循环和加权因数

5 第 3.2 节由以下替换：

“3.2 应适用的试验循环和加权因数

3.2.1 对每一单台发动机或发动机族或发动机组的母型机，须使用 3.2.2 至 3.2.5 中规定的一个或多个相关试验循环核实是否符合第 13 条规定中适用的氮氧化物排放限值。附录 IX 提供了关于选择适当试验循环的指南，但如果存在差异，则以第 3 章的文本为准。

3.2.2 对于定距螺旋桨推进发动机或按推进特性运转的非推进发动机，须按照表 1 应用 E3 试验循环。

3.2.3 对于不使用定距螺旋桨运转的推进发动机，包括作为柴油电力装置一部分安装的发动机，或使用可调螺距螺旋桨运转的发动机，须按照表 2 应用 E2 试验循环。

3.2.4 对于恒速非推进发动机，须按照表 3 应用 D2 试验循环。

3.2.5 对于上述发动机以外的作为变速发动机运转的非推进发动机，须按照表 4 应用 C1 试验循环。

表 1 – 符合第 3.2.2 段的船用柴油发动机试验循环

试验循环 E3	转速	100%	91%	80%	63%
	功率	100%	75%	50%	25%
	加权因数	0.2	0.5	0.15	0.15

表 2 – 符合第 3.2.3 段的船用柴油发动机试验循环

试验循环 E2	转速	100%	100%	100%	100%
	功率	100%	75%	50%	25%
	加权因数	0.2	0.5	0.15	0.15

* 有例外情况(包括拟用于 E2 应用的大缸径发动机)，由于其振动质量和构造，发动机不能在名义速率低载荷下运转而不造成损坏重要部件的风险。在此情况下，发动机制造厂须向主管机关提出申请，对表 2 中有关发动机转速的 25%功率模式的试验循环进行修改。调整后的 25%功率时的发动机转速须尽可能接近发动机制造厂建议的和主管机关认可的额定发动机转速。试验循环的适用加权因数须保持不变。

表 3 – 符合第 3.2.4 段的船用柴油发动机试验循环

试验循环 D2	转速	100%	100%	100%	100%	100%
	功率	100%	75%	50%	25%	10%
	加权因数	0.05	0.25	0.3	0.3	0.1

表 4 – 符合第 3.2.5 段的船用柴油发动机试验循环

试验循环 C1	转速	额定				中间			空转
	扭矩	100%	75%	50%	10%	100%	75%	50%	0%
	加权因数	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15

3.2.6 试验循环 C1 中给出的扭矩值为代表在一给定的试验模式下，在给定转速下，所要求的扭矩和最大可能扭矩之比的百分比。

3.2.7 试验循环 C1 的中间转速须由制造商申报，并考虑到下列要求：

- .1 对于设计在一定转速范围中在满负荷扭矩曲线上运行的发动机，所申报的最大扭矩转速，如果出现于额定转速的 60%至 75%之间，须为中间转速。
- .2 如所申报的最大扭矩转速小于额定转速的 60%，则中间转速须为额定转速的 60%。
- .3 如所申报的最大扭矩转速大于额定转速的 75%，则中间转速须为额定转速的 75%。
- .4 对于未设计成在稳定状态下在一定转速范围中在满负荷扭矩曲线上运行的发动机，中间转速将典型地处于最大额定转速的 60%至 70%之间。

3.2.8 如果发动机制造厂请求对已经按照 3.2.2 至 3.2.5 中规定的不同试验循环核准过的发动机应用新的试验循环，则也许不需要因新的应用对发动机再完成全部发证过程。在此情况下，发动机制造厂可以将第一次发证试验的具体模式下的测量结果，使用新的试验循环的相应加权因数，用以计算新的试验循环应用的加权排放总量，通过此重新计算证明符合排放限值。”

6 新增第 3.3 节如下：

“3.3 不得超过区域极限范围内的不得超过排放值

3.3.1 作为 NO_x 认证材料的一部分，申请方须向主管机关申报功率 25%及以上时，功率或扭矩及转速不得超过区域的边界。在不得超过区域极限范围内，仅在启动、停止、加速、减速、加载或卸载期间允许超出这些不得超过区域边界的运行。然而，须允许 E3、E2 和 D2 试验循环功率低于 25%且转速达到或高于 63%的运行，以及 C1 试验循环负载低于 50%的运行，只要能按照 2.5 的要求证明仍在应用合理的排放控制策略。

3.3.2 2.3.4 要求的技术档案还须包含以下信息：

- .1 如 3.3.1 所述，发动机经认证可运行的功率或扭矩及转速边界；和
- .2 船上氮氧化物验证程序须包含验证发动机仅在 3.3.1 所述的功率或扭矩及转速边界内运行的方法。

3.3.3 除 3.2 规定的排放试验外，主管机关可自行决定，要求在不得超过区域内的负载点确定至多三个点的排放值，以验证是否符合不得超过区域的要求。作为 NO_x 认证材料审查的一部分，待测试的负载点应由申请方与主管机关商定。点排放值须按照第 5 章和附录 X 规定的程序确定。为获得认可，如此确定的每个点排放值均不得超过使用附录 X 中的程序确定的各自不得超过排放限值 N_{Lz} 。

$$\text{点排放值} \leq \text{该点的排放限值 } N_{Lz}$$

3.3.4 若能得到主管机关认可，可采用其他方式来表明可确定点排放值或符合不得超过区域的要求。

3.3.5 对于在本节要求生效前首次获得认证的发动机族或发动机组的成员发动机，证明符合本节要求可仅基于主管机关认可接受的文件。”

第 4 章 – 系列化生产的发动机认可：发动机族和发动机组的概念

7 第 4.3.8.2 段中，现有第 4.3.8.2.11 段后新增第 4.3.8.2.12 至 4.3.8.2.14 段如下：

- “.12 第 8 章所涵盖的多种发动机运行工况。
- .13 基本排放控制策略。
- .14 辅助控制装置。”

8 删除第 4.3.10.5 段。

第 6 章 – 船上验证符合氮氧化物排放极限值的程序

9 第 6.2.2.3 段中，在第 6.2.2.3.15 段末尾，删除“或”，在 6.2.2.3.16 末尾，“。”由“，”替换，第 6.2.2.3.16 段后新增第 6.2.2.3.17 至 6.2.2.3.19 段如下：

“.17 该发动机所有可用的发动机运行工况识别参考清单，以及(如适用)每种工况的使用条件(见本规则第 8 章)；

.18 该发动机认可的辅助控制装置清单，以及这些装置的运行条件；或

.19 发动机经认证可运行的、发动机功率 25%以上的发动机功率或发动机负载及转速边界。”

10 新增第 8 章如下：

“第 8 章 – 多种发动机运行工况

8.1 多种发动机运行工况的认可

8.1.1 在满足本章规定的前提下，船舶在航工况下，发动机运行工况可在以下情形中切换：

- .1 对于经认证可在排放等级间进行在航切换的船用柴油发动机；
- .2 对于依据 3.2 认证适用于多种试验循环应用的船用柴油发动机，其运行工况可基于发动机执行的任务在航切换；或
- .3 对于已按相同排放标准、相同额定功率、相同额定转速及相同试验循环认证的船用柴油发动机，其运行工况可在多种发动机运行工况间进行在航切换。

8.1.2 依据 8.1.1.1 和/或 8.1.1.2 认证的船用柴油发动机，在特定排放等级和/或任务下，还可在多种发动机运行工况间切换，在此情况下，8.1.1.3 的规定同样适用。

8.1.3 每个发动机运行工况须按 2.3.4 要求在技术档案中注明，如适用，还须注明每种发动机运行工况的使用条件。

8.2 多种发动机运行工况的发证

8.2.1 对于适用 8.1.1.1 的船用柴油发动机，每个排放等级的母型机试验报告须按 2.4.1.5 的要求纳入技术档案。每个排放等级的母型机特定排放值须填入 EIAPP 证书附页的 1.9.6。

8.2.2 对于适用 8.1.1.2 的船用柴油发动机，每个试验循环的母型机试验报告须按 2.4.1.5 的要求纳入技术档案。发动机经认证适用的试验循环须在 EIAPP 证书上注明。每个试验循环的母型机特定排放值须填入 EIAPP 证书附页的 1.9.6 并加以标识。

8.2.3 对于适用 8.1.1.3 的船用柴油发动机：

- .1 具有 4.3.9 或 4.4.8 所确定的母型机特征和特性的每台发动机，其每个发动机运行工况的发动机试验报告，须按照本规则第 5 章的规定确定。若不同发动机运行工况间存在相同的模式点条件，则无需在每个试验循环中重复测试。所需测试不一定在同一台实体发动机上进行；
- .2 按照 5.12.6.1 为每台发动机运行工况确定的特定排放值，不得超过第 13 条规定的适用限值；
- .3 须根据 5.12.6.1，从发动机经认证的所有发动机运行工况的每个模式点处的最高氮氧化物排放率(按照 5.12.5.2 的 q_{mgasi})确定多种发动机运行工况母型机特定排放值；
- .4 发动机经认证的每个发动机运行工况的母型机试验报告须按 2.4.1.5 的要求纳入技术档案，并附上多种发动机运行工况母型机特定排放值的确定过程；
- .5 多种发动机运行工况母型机特定排放值须填入 EIAPP 证书附页的 1.9.6；
- .6 IAPP 证书附页的第 2.2.1 节须填写完整，以标识船上安装的哪些发动机经批准可在多种发动机运行工况下运行。

8.3 多种发动机运行工况的使用

8.3.1 发动机运行工况须仅按照技术档案中规定的相关条件使用。

8.3.2 正在使用的发动机运行工况的识别编码，须作为船上氮氧化物验证程序的一部分进行记录，同时记录能够证明该发动机运行工况使用条件得到遵守的数据。

8.3.3 从一种发动机运行工况转换到另一种运行工况时，转换完成的日期和时间须作为该发动机船上氮氧化物验证程序的一部分进行记录。”

附录 V – 母型机试验报告和试验数据

11 附录 V 的标题由以下替换:

“母型机试验报告、试验数据、和最高综合特定排放值的测定”

12 第 1 节的标题由以下替换:

“第 1 节 – 母型机试验报告
(参见本规则 5.10 和 8.2)”

13 第 2 节的标题由以下替换:

“第 2 节 – 技术档案中包括的母型机试验数据, 此外, 对于 8.1.1.3 适用的船用柴油发动机, 技术档案中包括的该发动机所获认证的所有发动机运行工况的相关试验数据 (参见本规则 2.4.1.5 和 8.2)”

14 现有第 2 节后新增第 3 节如下:

“第 3 节 – 多种发动机运行工况母型机, 对于有多种发动机运行工况的发动机, 确定纳入技术档案的综合特定排放值
(参见本规则 8.2)

按 8.2.3.3 计算最高综合特定排放值。”

附录 VII – 发动机参数检查方法的检查清单

15 第 1 段中, 第 1.14.1 段的末尾, “。”由“,”替换, 第 1.14 段后新增第 1.15 至 1.17 段如下:

“1.15 该发动机所有可用的发动机运行工况识别参考清单, 以及(如适用)每种工况的使用条件(参见本规则第 8 章);

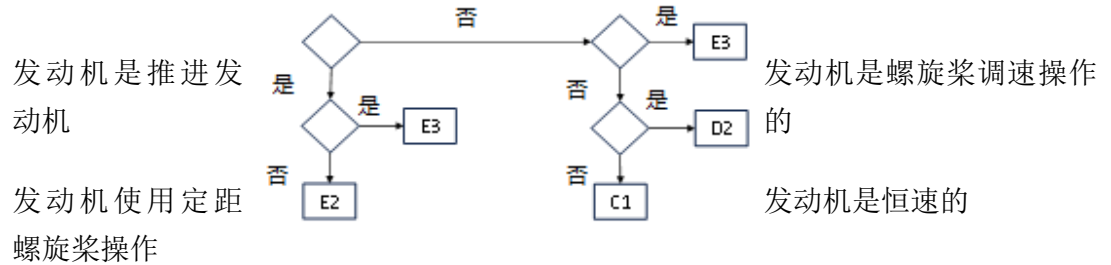
1.16 该发动机认可的辅助控制装置清单, 以及这些装置的运行条件;

1.17 发动机经认证可运行的发动机功率或发动机负载及转速边界。”

16 新增附录 IX 如下:

“附录 IX – 发动机认证试验循环确定流程图
(参见本规则 3.2)

试验循环选择流程图



* 推进发动机在执行推进任务期间或单独执行推进任务之外, 还可能承担非推进任务。

仅提供船舶横向运动或部分提供横向运动的发动机不属于推进发动机。”

17 新增附录 X 如下:

“附录 X – 不得超过区域内不得超过排放限值的计算
(参见本规则第 3 和 5 章)

1 本附录描述了确定不得超过区域内的任何点的不得超过排放限值 N_{Lz} 的方法, 以便与本规则 3.3 中确定的点排放值进行比较。

2 当使用发动机试验结果来确定某一点的排放值时, 应使用公式(1)来生成该值。在该点, 本规则 5.9.6.2 的偏差要求适用:

$$N_{Mn} = \frac{q_{mNOx}}{P_{Mn}} \quad (1)$$

式中:

N_{Mn} = 在 Mn 点的氮氧化物, g/kWh

P_{Mn} = 在 Mn 点的功率(制动加辅助), kW

q_{mNOx} = 氮氧化物的质量流量, g/h – 参见本规则 5.12.5.2

q_{mNOx} 应按照本规则 5.12.4 中用于发动机试验的方法对湿度和温度进行校正。

3 指定不得超过区域限制范围内的 E2、E3 及 D2 试验循环的不得超过区域

3.1 对于 E2 和 E3 试验循环认证的发动机，其不得超过区域的限制范围由速度边界(等于或大于 63%)和功率边界(等于或大于 25%)确定。对于 D2 循环，不得超过区域的限制范围由发动机额定转速下功率等于或大于 25%的功率边界确定。

3.2 对于 E3 以及变速 E2 循环认证的发动机，申请方须根据本规则 3.3.1 的规定，在不得超过区域的限制范围内，根据发动机预期应用情况，将不得超过区域划定得或宽或窄。申请方划定的不得超过区域应涵盖发动机应用中，不得超过区域限制范围内的所有正常稳态速度负载组合。

3.3 申请方指定的不得超过区域可用任何数学公式、坐标列表或其他界定边界的方法来定义。不得超过区域无需延伸至不得超过区域限制范围的边界。

3.4 对于 D2 以及定速 E2 循环认证的发动机，不得超过区域须是额定转速下功率大于 25%的一条线。

4 确定 E2、E3 和 D2 试验循环的不得超过排放限值

4.1 每个氮氧化物检查点的不得超过排放限值须根据本节要求确定。

注：如果因辅助控制装置导致在不得超过区域内出现氮氧化物排放不连续的情况，遵循第 6 节中的附加程序，插入替代氮氧化物排放点以处理不连续区域。

4.2 使用公式(2)确定的位于模式点之间功率 P_y 下的内插氮氧化物值：

$$N_y = N_{Ma} + (P_y - P_{Ma}) \cdot \frac{(N_{Mb} - N_{Ma})}{(P_{Mb} - P_{Ma})} \quad (2)$$

式中：

N_y = 功率 P_y 下的内插氮氧化物值

N_{Ma} = 根据公式(1)，在低于检查点功率时，最近测量模式点处测量的点排放值

N_{Mb} = 根据公式(1)，在高于检查点功率时，最近测量模式点处测量的点排放值

P_y = 检查点的功率

P_{Ma} = 检查点以下的模式点的功率

P_{Mb} = 检查点以上的模式点的功率

4.3 确定各层级适用的模式点之间功率 P_y 下的不得超过排放限值。

.1 对于 II 级

功率 P_y 下的不得超过排放限值根据公式(3)确定

$$N_{Lv} = N_y \cdot 1.2 \quad (3)$$

式中:

N_{Lv} = 功率 P_y 下的不得超过排放限值

N_y = 功率 P_y 下的内插氮氧化物值

.2 对于 III 级

功率 P_y 下的不得超过排放限值 N_{Lv} 须按本规则 3.1.4 的规定或根据公式(4)确定, 取小者。

N_{Lv} 取 N_{cap} 或 $N_{LV'}$ 的较小者。

其中:

$$N_{LV'} = N_y + 0.25 \cdot N_{LC} \quad (4)$$

$$N_{cap} = 1.5 \cdot N_{LC} \quad (5)$$

式中:

N_{LC} = 发动机的氮氧化物循环极限

N_{cap} = 根据本规则 3.1.4 发动机的最大模式点值

4.4 如果检查点功率 P_y 位于 E3 认证发动机的推进特性曲线上, 或者位于恒速 E2 或 D2 认证发动机的额定转速线上:

$$N_{Lz} = N_{Lv} \quad (6)$$

对于这种情况, 该检查点的不得超过排放限值 N_{Lz} 的确定已完成。否则, 继续执行 4.5。

4.5 对于经 E3 循环认证以及经 E2 循环变速应用认证的发动机，若检查点功率 P_y 对应的转速不在测量模式点连线所在的直线上，执行 4.5.1 至 4.5.4 中的附加程序。

- .1 根据公式(7)，沿恒定功率线，针对选定的检查点功率 P_y ，确定不得超过区域任一边缘处的氮氧化物极限：

$$N_{Le} = N_y \cdot F_\beta \cdot 1.5 \quad (7)$$

其中：

$$F_\beta = \frac{N_{LC}}{N_C} \quad (8)$$

式中：

N_{Le} = 不得超过区域边缘处的氮氧化物极限

N_{LC} = 发动机的氮氧化物循环极限

N_C = 根据本规则 5.12.6.1，发动机的氮氧化物排放值

- .2 根据公式(9)，确定位于模式点连线与不得超过区域边缘之间的恒定功率线上的某一检查点功率 P_y 处的不得超过排放限值：

$$N_{Lz'} = N_{Lv'} + (n_z - n_v) \cdot \frac{(N_{Le} - N_{Lv'})}{(n_e - n_v)} \quad (9)$$

其中：

对于 II 级， $N_{Lv'} = N_{Lv}$ 取自公式(3)

对于 III 级， $N_{Lv'}$ 取自公式(4)

式中：

$N_{Lz'}$ = 所要求检查点的氮氧化物极限

N_{Le} = 不得超过区域边缘处的氮氧化物极限

n_z = 所要求检查点的转速

n_e = 检查点功率下申请方选定的不得超过区域边缘处的转速(根据 n_z 的值，可能在模式线的较低或较高一侧)

n_v = 选定功率的测量模式线上的转速

对于 E2 试验循环认证的发动机，测量模式线上的转速 n_v 为名义转速。

对于 E3 试验循环认证的发动机，测量模式线上的转速 n_v 由立方原理推进器曲线确定：

$$n_v = n_{MCR} \cdot \sqrt[3]{\frac{P_y}{P_{MCR}}} \quad (10)$$

式中：

n_{MCR} = 根据本规则 1.3.12 的额定转速

P_y = 检查点的功率

P_{MCR} = 根据本规则 1.3.11 的额定转速

.3 视情况确定功率 P_y 下的不得超过排放限值：

.1 对于 II 级

氮氧化物极限为内插结果：

$$N_{LZ} = N_{LZ'} \quad (11)$$

.2 对于 III 级

功率 P_y 下的不得超过排放限值须按本规则 3.1.4 的规定或根据 4.5.3.1 确定，取小者：

N_{LZ} 取 N_{cap} 或 $N_{LZ'}$ 的较小者。

5 确定 C1 试验循环的不得超过排放限值

5.1 对于 C1 试验循环，在不得超过区域的限制范围内，在中间转速(分别为模式点 5、6 和 7)和额定转速(分别为模式点 1、2 和 3)下 100%、75%和 50%负荷的测量模式点之间进行筛选。

这就产生了两个区域，即 A 区和 B 区，在最近的模式点之间进行双线性插值或外推：

.1 A 区使用模式点 5、1、6 和 2。A 区可延伸至模式点 5 与模式点 1 的扭矩线之上，或超出从模式点 1 到模式点 5 的转速线范围。

.2 B 区使用模式点 6、2、7 和 3。B 区可超出从模式点 2 到模式点 3 的转速线范围。

- .3 如果申请方能够证明发动机安装在船上时无法在某些点保持稳态运行，则可请求主管机关将这些运行点从不得超过区域筛选的限制区域中排除。否则，不得超过区域涵盖不得超过区域的整个限制区域。

5.2 通过判断检查点扭矩 T_z 高于或低于检查点转速下 A 区与 B 区边界(75%负荷线)上的扭矩，确定检查点是在 A 区还是 B 区。

$$T_v = T_{M6} + (n_z - n_l) \cdot \frac{(T_{M6} - T_{M2})}{(n_l - n_R)} \quad (12)$$

式中：

T_v = 模式点 6 与模式点 2 之间的直线(75%负荷线)上检查点转速下的扭矩

T_{M6} = 模式点 6 的扭矩(中间转速下 75%扭矩)

T_{M2} = 模式点 2 的扭矩(额定转速下 75%扭矩)

n_z = 检查点转速

n_l = 中间转速

n_R = 额定转速

5.3 在预期的检查点确定内插/外推氮氧化物值：

- .1 如检查点扭矩 T_z 大于 T_v ，则使用等式(13)和(14)进行内插或外推。

$$N_z = N_u + (T_z - T_u) \cdot \frac{(N_u - N_v)}{(T_u - T_v)} \quad (13)$$

其中：

$$T_u = T_{M5} + (n_z - n_l) \cdot \frac{(T_{M5} - T_{M1})}{(n_l - n_R)} \quad (14)$$

式中：

T_{M1} = 模式点 1 的扭矩(额定转速下 100%扭矩)

T_{M5} = 模式点 5 的扭矩(中间转速下 100%扭矩)

T_v = 根据公式(12)得出的，模式点 6 与模式点 2 之间的直线(75%负荷线)上检查点转速下的扭矩

T_u = 根据公式(14)得出的，模式点 5 与模式点 1 之间的直线(100%

负荷线)上检查点转速下的扭矩

T_z = 检查点的扭矩

N_u = 100%负荷线上检查点转速的内插氮氧化物

N_v = 75%负荷线上检查点转速的内插氮氧化物

n_z = 检查点转速

n_l = 中间转速

n_R = 额定转速

.2 如检查点扭矩 T_z 小于 T_v ，则使用等式(15)和(16)进行内插或外推。

$$N_z = N_v + (T_z - T_v) \cdot \frac{(N_v - N_w)}{(T_v - T_w)} \quad (15)$$

其中：

$$T_w = T_{M7} + (n_z - n_l) \cdot \frac{(T_{M7} - T_{M3})}{(n_l - n_R)} \quad (16)$$

式中：

T_{M3} = 模式点 3 的扭矩(额定转速下 50%扭矩)

T_{M7} = 模式点 7 的扭矩(中间转速下 50%扭矩)

T_v = 根据公式(12)得出的，模式点 6 与模式点 2 之间的直线(75%负荷线)上检查点转速下的扭矩

T_w = 根据公式(16)得出的，模式点 7 与模式点 3 之间的直线(50%负荷线)上检查点转速下的扭矩

T_z = 检查点的扭矩

N_v = 在 75%负荷线上检查点转速的内插氮氧化物

N_w = 在 50%负荷线上检查点转速的内插氮氧化物

n_z = 检查点转速

n_l = 中间转速

n_R = 额定转速

5.4 确定检查点的不得超过排放限值：

.1 对于 II 级

不得超过排放限值根据公式(17)：

$$N_{Lz} = N_z \cdot 1.2 \quad (17)$$

式中：

N_{Lz} = 检查点的不得超过排放限值

N_z = 功率 P_z 下的内插氮氧化物值

.2 对于 III 级

不得超过排放限值须按本规则 3.1.4 的规定或根据 5.3 确定，取小者：

N_{Lz} 取 N_{cap} 或 $N_{Lz'}$ 的较小者

其中：

$$N_{Lz'} = N_z + 0.25 \cdot N_{LC} \quad (18)$$

$$N_{cap} = 1.5 \cdot N_{LC} \quad (19)$$

式中：

N_z = 检查点的内插氮氧化物值

N_{LC} = 发动机的氮氧化物循环极限

N_{cap} = 根据本规则 3.1.4 的最大模式点值

6 应对因辅助控制装置导致的运行区域不连续性的方法

6.1 对于每一经认可的辅助控制装置，若其在不得超过区域内运行时，导致氮氧化物排放出现不连续性，可能需要引入额外的替代模式点，以考虑该辅助控制装置处于激活状态时发动机运行区域内的不连续性。

6.2 为涵盖辅助控制装置的作用，将设置两个或更多的替代模式点。

6.3 按照与 4.2 相同的方式计算 N_y ，如有必要，在进行内插时使用替代点。

6.4 运用可包括模拟或内部测试的良好的工程判断，以确定合适的氮氧化物水平及替代点的位置。

6.5 替代模式点的发动机功率可能会有重叠，以考虑因功率上升或下降接近这些点时可能出现的滞后现象。该重叠还应考虑基于发动机转速的辅助控制装置的运行点的任何变化。

6.6 在向主管机关提交的 NO_x 认证材料包中，将替代模式点作为辅助控制装置文档的一部分。”

RESOLUTION MEPC.397(83)
(adopted on 11 April 2025)

**AMENDMENTS TO THE TECHNICAL CODE ON CONTROL OF EMISSION
OF NITROGEN OXIDES FROM MARINE DIESEL ENGINES
(NO_x TECHNICAL CODE 2008)**

**(Use of multiple engine operational profiles for a marine diesel engine,
including clarifying engine test cycles)**

THE MARINE ENVIRONMENT PROTECTION COMMITTEE

RECALLING Article 38(a) of the Convention on the International Maritime Organization concerning the functions of the Marine Environment Protection Committee conferred upon it by international conventions for the prevention and control of marine pollution from ships,

RECALLING ALSO article 16 of the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocols of 1978 and 1997 relating thereto (MARPOL), which specifies the amendment procedure and confers upon the appropriate body of the Organization the function of considering amendments thereto for adoption by the Parties,

RECALLING FURTHER regulation 13 of MARPOL Annex VI, which makes the Technical Code on Control of Emission of Nitrogen Oxides from Marine Diesel Engines (hereafter "NO_x Technical Code 2008") mandatory under that Annex,

HAVING CONSIDERED, at its eighty-third session, draft amendments to the NO_x Technical Code 2008 concerning the use of multiple engine operational profiles for a marine diesel engine, including clarifying engine test cycles, as appropriate, approved at its eighty-second session and duly circulated in accordance with article 16(2)(a) of MARPOL,

1 ADOPTS, in accordance with article 16(2)(d) of MARPOL, amendments to the NO_x Technical Code 2008, the text of which is set out in the annex to the present resolution;

2 DETERMINES, in accordance with articles 16(2)(f)(ii) and (iii) of MARPOL, that the amendments shall be deemed to have been accepted on 1 September 2026 unless prior to that date not less than one third of the Parties or Parties the combined merchant fleets of which constitute not less than 50% of the gross tonnage of the world's merchant fleet have communicated to the Organization their objection to the amendments;

3 INVITES the Parties to note that, in accordance with article 16(2)(g)(ii) of MARPOL, the said amendments shall enter into force on 1 March 2027 upon their acceptance in accordance with paragraph 2 above;

4 ALSO INVITES the Parties to note that the said amendments shall enter into effect as follows:

- (a) for a new individual engine or a parent engine of an engine family or engine group that has not been previously certified, the said amendments apply no later than 1 January 2028, based on the issue date of the EIAPP Certificate for the individual engine or parent engine;

- (b) in the case of a new member engine to an engine family or engine group for which the parent engine was certified before 1 January 2028, prior to the certification of that member engine it would need to be shown that the engine family or engine group complied with the said amendments no later than 1 January 2030 based on the issue date of the EIAPP Certificate for that member engine;
- (c) the said amendments do not apply to a marine diesel engine which already has an EIAPP Certificate except:
 - (i) in the case of an engine that is subject to substantial modification on or after 1 January 2028, the said amendments would apply as specified in the definitions of "substantial modification" set out in amended paragraph 1.3.2 of the NO_x Technical Code 2008 based on the issue date of the EIAPP Certificate for that engine; and
 - (ii) in the case of an identical replacement engine installed on or after 1 January 2028, the version of the NO_x Technical Code 2008 at the time of issuance of the EIAPP Certificate to the original engine applies, unless the replaced engine is already equipped with multiple engine operational profiles, in which case the provisions of the new chapter 8 of the NO_x Technical Code 2008 apply;

5 REQUESTS the Secretary-General, for the purposes of article 16(2)(e) of MARPOL, to transmit certified copies of the present resolution and the text of the amendments contained in the annex to all Parties to MARPOL;

6 ALSO REQUESTS the Secretary-General to transmit copies of the present resolution and its annex to Members of the Organization which are not Parties to MARPOL.

ANNEX

AMENDMENTS TO THE NO_x TECHNICAL CODE 2008

**(Use of multiple engine operational profiles for a marine diesel engine,
including clarifying engine test cycles)**

Chapter 1 – General

1.3 Definitions

1 Paragraph 1.3.2 is replaced by the following:

"1.3.2 *Substantial modification of a marine diesel engine* means:

- .1 For engines installed on ships constructed on or after 1 January 2000, *substantial modification* means any modification to an engine that could potentially cause the engine to exceed the applicable emission limit set out in regulation 13. Routine replacement of engine components by parts specified in the technical file that do not alter emission characteristics shall not be considered a "substantial modification" regardless of whether one part or many parts are replaced. For the recertification of such an engine following a substantial modification, the version of this Code that was used for the original certification shall apply except if the engine was or is now equipped with an auxiliary control device or has multiple engine operational profiles. Where an auxiliary control device is fitted, the requirements of 2.5 and 3.3 of this Code shall apply. Where there are multiple engine operating profiles, the requirements of chapter 8 of this Code shall apply.
- .2 For engines installed on ships constructed before 1 January 2000, *substantial modification* means any modification made to an engine that increases its existing emission characteristics established by the simplified measurement method as described in 6.3 in excess of the allowances set out in 6.3.11. These changes include, but are not limited to, changes in its operations or in its technical parameters (e.g. changing camshafts, fuel injection systems, air systems, combustion chamber configuration, or timing calibration of the engine). The installation of a certified approved method pursuant to regulation 13.7.1.1 or certification pursuant to regulation 13.7.1.2 is not considered to be a substantial modification for the purpose of the application of regulation 13.2 of the annex. For recertification of such an engine following a substantial modification, 2.5, 3.3 and, where that engine has multiple engine operating profiles, chapter 8 of this Code shall apply."

2 New paragraphs 1.3.21 to 1.3.37 are added as follows:

"1.3.21 *Engine operational profile* means a particular set of NO_x influencing settings applied in the base emission control strategy which influences the NO_x emission performance. Those settings may relate to, but are not limited to, fuel injection, inlet and exhaust valve operation, charge air management, exhaust bypass/wastegate or exhaust after-treatment controls and auxiliary control devices.

1.3.22 *Multiple engine operational profiles* means that more than one engine operational profile is available for selection on a marine diesel engine.

1.3.23 *Auxiliary control device* means a system, function or control strategy installed on a marine diesel engine that is used to protect the engine and/or its ancillary equipment against operating conditions that could result in damage or failure, or that is used to facilitate the starting of the engine. An auxiliary control device may also be a strategy or measure that has been satisfactorily demonstrated not to be a defeat device. An auxiliary control device includes any element of design that includes sensors, or other arrangements which, by an action of the control system, can activate, modulate, delay or deactivate the operation of any part of the base emission control system. Any device or strategy the activation of which causes a non-progressive change in emissions is also an auxiliary control device. An auxiliary control device not declared at the time of the first certification of a marine diesel engine shall be considered a defeat device.

1.3.24 *Defeat device* means a device that measures, senses or responds to operating variables (e.g. engine speed, temperature, intake pressure or any other parameter) for the purpose of activating, modulating, delaying or deactivating the operation of any component or the function of the emission control system such that the effectiveness of the emission control system is reduced under conditions encountered during normal operation, unless the use of such a device is substantially included in the applied emission certification test procedures. An auxiliary control device accepted as part of the Administration's review of the NO_x certification pack is not a defeat device.

1.3.25 *Base emission control strategy* means the emission control strategy active at any time an auxiliary control device is not active. It consists of any parameter, element of design, or operating control that is designed to modulate as a function of engine load and/or speed in a manner that affects the emission performance of the engine. The modulation of parameters is to be progressive and shall not result in a disproportionate change in emissions.

1.3.26 *Rational emission control strategy* means the base emission control strategy applied to a marine diesel engine which ensures that the emission values at the individual mode points as used to give the weighted specific emission value are representative of the emission values during normal operation of the engine.

1.3.27 *Irrational emission control strategy* means any strategy or measure that, when a marine diesel engine is operated under normal conditions of use, reduces the effectiveness of an emission control system to a level below that expected from the applicable emission test procedures.

1.3.28 *Not-to-exceed emission limit value* means the maximum permitted NO_x emission value at a given operating condition as determined in accordance with 3.3 of this Code within the not-to-exceed zone of the engine.

1.3.29 *Not-to-exceed zone* means the power or torque and speed area of a marine diesel engine within the limit area of the not-to-exceed zone as declared by the applicant that the engine is certified to operate within under steady-state conditions. In the case of the C1 cycle, as given by 3.2 of this Code, the not-to-exceed zone corresponds to the whole of the limit area of the not-to-exceed zone.

1.3.30 *Limit area of the not-to-exceed zone* means the power or torque and speed boundaries of the not-to-exceed zone at and above 25% rated power for all test cycles as given by 3.2 of this Code except for the C1 cycle where it is at and above 50% engine load.

1.3.31 *Point emission value* means the NO_x emission value expressed in terms of g/kWh at the reference conditions of humidity and temperature given by this Code at a particular power or load and speed point.

1.3.32 *NO_x certification pack* means the package of information supplied by the applicant to the Administration as required to be submitted by 2.5 and 3.3 of this Code.

1.3.33 *Propulsion engine* means a marine diesel engine that is used for direct or indirect propulsion. A propulsion engine may additionally perform non-propulsion duties during or separately to propulsion duties.

1.3.34 *Non-propulsion engine* means a marine diesel engine that is not a propulsion engine. An engine that solely or in part provides athwartships movement of a ship is not a propulsion engine.

1.3.35 *Constant-speed engine* means a marine diesel engine that is limited to constant-speed operation.

1.3.36 *Constant-speed engine operation* means a marine diesel engine regulated by a speed control device that automatically controls the operator demand to maintain engine's nominal speed across the load range.*

Additionally, an idle speed setting may be provided that can be used during start-up or shutdown.

* In service, such a speed control device may either maintain a fixed speed or a load dependent speed such that at maximum load the speed could be up to around 10% lower than at zero load.

1.3.37 *Variable-speed engine* means an engine that is not a constant-speed engine."

Chapter 2 – Surveys and certification

3 A new section 2.5 is added as follows:

"2.5 Rational emission control strategy

2.5.1 In addition to 2.2, the requirements of this section shall apply.

2.5.2 A rational emission control strategy shall be applied to each marine diesel engine across the whole of its operating load and speed range. The means by which that is achieved shall be documented by the applicant to the Administration within a NO_x certification pack. The information included in that pack shall be such as to demonstrate to the satisfaction of the Administration that a rational emission control strategy is applied during normal operation of the engine.

2.5.3 For an engine where one or more auxiliary control devices are applied, each of those shall be declared to the Administration within the NO_x certification pack irrespective of whether those operate under steady-state or transient conditions. An auxiliary control device which is not so declared shall be considered a defeat device and hence invalidate the NO_x certification of an engine to which such an undeclared device is applied.

2.5.4 For screening of the base emission control strategy, the NO_x certification pack shall include:

- .1 a list of all NO_x emission influencing setting and operating values controlled by an engine's base emission control strategy, for example fuel injection, inlet and exhaust valve operation, charge air management, exhaust bypass/wastegate or exhaust after-treatment controls;
- .2 a record of the reference values for the settings and operating values identified in 2.5.4.1 at each of the mode points of the applicable test cycle;
- .3 documentation that whenever the engine is operating between two mode points as identified in 2.5.4.2, the emission control strategy interpolates progressively between the mode points;
- .4 documentation to show that, along lines of constant power and varying speed from the line between the mode points to the limit area of the not-to-exceed zone of the engine, the base emission control strategy shall ensure that any variation in the point emission values is progressive and justified from the value at that power on the line between the mode points, unless rationalized by an auxiliary control device or explained by a physical limitation of the engine;
- .5 a declaration that the engine's base emission control strategy only reacts to changes in engine load and speed;
- .6 any other information the applicant considers relevant; and
- .7 any other information the Administration requests.

2.5.5 For each auxiliary control device which may operate under steady-state conditions, the NO_x certification pack shall include:

- .1 a justification of the need for that device; and
- .2 a description for that device, including:
 - .1 details of the conditions under which that device will operate and the functioning of that device;
 - .2 how each modulated parameter of the emission control system achieves the stated purpose of the base emission control strategy;

- .3 the process used to ensure that the modulation is limited to the conditions where the stated purpose of the auxiliary control device operational strategy arises and to set the modulation to be the minimum necessary to achieve that stated purpose;
- .4 the effect of the application of that device on the engine's base emission control strategy;
- .5 for auxiliary control devices that operate above 25% engine power, the effect on the point emission values shall be documented;
- .6 for auxiliary control devices that operate within the declared not-to-exceed zone, an estimate of the effect on the point emission values shall be documented;
- .7 any other information the applicant considers relevant; and
- .8 any other information the Administration requests.

- .3 Auxiliary control devices that only operate during transient conditions need not be included in the NO_x certification pack for screening.

2.5.6 The technical file as required by 2.3.4 shall contain the following information:

- .1 identification of those auxiliary control devices declared under 2.5.3;
- .2 for those auxiliary control devices covered under 2.5.5, the operating conditions which will cause those devices to function;
- .3 the means by which the operation of those auxiliary control devices under 2.5.5 may be verified as part of the onboard NO_x verification procedure; and
- .4 where the provisions of 2.3.6 apply, the means by which it is to be verified that the required quantities of additional substance used are consistent with achieving the engine's intended base emission control strategy shall be included as part of the onboard NO_x verification procedure.

2.5.7 Where acceptable to the Administration, the documentation requirements of 2.5.4 and 2.5.5 may alternatively be made by reference to that in respect of marine diesel engines comparable, in terms of NO_x emissions characteristics, to the engine to be certified.

2.5.8 The provisions of this section only apply to a marine diesel engine which is installed in a ship as an identical replacement engine if the requirements of this section applied at the time the engine family or engine group to which that engine belongs was first certified."

Chapter 3 – Nitrogen oxides emission standards

3.1 Maximum allowable NO_x emission limits for marine diesel engines

4 Paragraph 3.1.4 is replaced by the following:

"3.1.4 In the case of a marine diesel engine to be certified in accordance with paragraph 5.1.1 of regulation 13, the specific emission at each individual mode point shall not exceed the applicable NO_x emission limit value by more than 50% except as follows:

- .1 The 10% mode point in the D2 test cycle specified in 3.2.4.
- .2 The 10% mode point in the C1 test cycle specified in 3.2.5.
- .3 The idle mode point in the C1 test cycle specified in 3.2.5."

3.2 Test cycles and weighting factors to be applied

5 Section 3.2 is replaced by the following:

"3.2 Test cycles and weighting factors to be applied

3.2.1 For every individual engine or parent engine of an engine family or engine group, one or more of the relevant test cycles specified in 3.2.2 to 3.2.5 shall be applied for verification of compliance with the applicable NO_x emission limit contained in regulation 13. Appendix IX provides guidance on the selection of the appropriate test cycle but where discrepancies exist the text of chapter 3 takes precedence.

3.2.2 For a fixed pitch propeller propulsion engine or a propeller-law operated non-propulsion engine, test cycle E3 shall be applied in accordance with table 1.

3.2.3 For a propulsion engine that does not operate with a fixed pitch propeller, including an engine fitted as part of a diesel-electric installation or an engine operated with a controllable-pitch propeller, test cycle E2 shall be applied in accordance with table 2.

3.2.4 For a non-propulsion engine that is a constant-speed engine, test cycle D2 shall be applied in accordance with table 3.

3.2.5 For a non-propulsion engine that operates as a variable-speed engine, not included above, test cycle C1 shall be applied in accordance with table 4.

Table 1 – Test cycle for a marine diesel engine meeting paragraph 3.2.2

Test cycle E3	Speed	100%	91%	80%	63%
	Power	100%	75%	50%	25%
	Weighting factor	0.2	0.5	0.15	0.15

Table 2 – Test cycle for a marine diesel engine meeting paragraph 3.2.3

Test cycle E2	Speed	100%	100%	100%	100%*
	Power	100%	75%	50%	25%
	Weighting factor	0.2	0.5	0.15	0.15

* There are exceptional cases, including large bore engines intended for E2 applications, in which, owing to their oscillating masses and construction, engines cannot be run at low load at nominal speed without the risk of damaging essential components. In such cases, the engine manufacturer should make an application to the Administration that the test cycle as given in table 2 above may be modified for the 25% power mode with regard to the engine speed. The adjusted engine speed at 25% power, however, should be as close as possible to the rated engine speed, as recommended by the engine manufacturer and approved by the Administration. The applicable weighting factors for the test cycle should remain unchanged.

Table 3 – Test cycle for a marine diesel engine meeting paragraph 3.2.4

Test cycle D2	Speed	100%	100%	100%	100%	100%
	Power	100%	75%	50%	25%	10%
	Weighting factor	0.05	0.25	0.3	0.3	0.1

Table 4 – Test cycle for a marine diesel engine meeting paragraph 3.2.5

Test cycle C1	Speed	Rated				Intermediate			Idle
	Torque	100%	75%	50%	10%	100%	75%	50%	0%
	Weighting factor	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15

3.2.6 The torque figures given in test cycle C1 are percentage values that represent for a given test mode the ratio of the required torque to the maximum possible torque at this given speed.

3.2.7 The intermediate speed for test cycle C1 shall be declared by the manufacturer, taking into account the following requirements:

- .1 For engines that are designed to operate over a speed range on a full load torque curve, the intermediate speed shall be the declared maximum torque speed if it occurs between 60% and 75% of rated speed.
- .2 If the declared maximum torque speed is less than 60% of rated speed, then the intermediate speed shall be 60% of the rated speed.
- .3 If the declared maximum torque speed is greater than 75% of the rated speed, then the intermediate speed shall be 75% of rated speed.
- .4 For engines that are not designed to operate over a speed range on the full load torque curve at steady-state conditions, the intermediate speed will typically be between 60% and 70% of the maximum rated speed.

3.2.8 If an engine manufacturer applies for a new test cycle application on an engine already certified under a different test cycle specified in 3.2.2 to 3.2.5, then it may not be necessary for that engine to undergo the full certification process for the new application. In this case, the engine manufacturer may demonstrate compliance by recalculation, by applying the measurement results from the specific modes of the first certification test to the calculation of the total weighted emissions for the new test cycle application, using the corresponding weighting factors from the new test cycle."

6 A new section 3.3 is added as follows:

"3.3 Not-to-exceed emission values within the limit area of the not-to-exceed zone

3.3.1 The boundaries, in terms of power or torque and speed, of the not-to-exceed zone at or above 25% power shall be declared to the Administration by the applicant as part of the NO_x certification pack. Operation outside these not-to-exceed zone boundaries, within the limit area of the not-to-exceed zone, shall only be permitted during starting, stopping, accelerations, deceleration, load pick-up or load rejection. However, operation below 25% power and at or above 63% speed for the E3, E2, and D2 test cycles and below 50% load for the C1 test cycle shall be permitted subject to it being shown in accordance with the requirements of 2.5 that a rational emission control strategy continues to be applied.

3.3.2 The technical file as required by 2.3.4 shall additionally contain the following information:

- .1 the power or torque and speed boundaries, as given by 3.3.1, within which the engine is certified to operate; and
- .2 the onboard NO_x verification procedure shall include means to verify that the engine only operates within the power or torque and speed boundaries as given by 3.3.1.

3.3.3 Additional to the emission testing under 3.2 the Administration may, at its discretion, require that up to three point emission values be determined at load points within the not-to-exceed zone in order to verify that the not-to-exceed zone requirements are complied with. The load points to be tested shall be agreed between the applicant and the Administration as part of the review of the NO_x certification pack. Point emission values are to be determined in accordance with the procedures given by chapter 5 and appendix X. To be acceptable each of those point emission values so determined shall not exceed the respective not-to-exceed emission limit value, N_{LZ} , as determined using the procedure in appendix X.

Point emission value $\leq$ emission limit value, N_{LZ} , at that point

3.3.4 Alternative means by which it is to be shown that a point emission value may be determined or the not-to-exceed zone requirements are complied with may be used subject to their acceptability to the Administration.

3.3.5 For member engines of engine families or engine groups first certified prior to the effective date of the requirements under this section, demonstration of compliance with the requirements of this section may be on the basis solely of documentation which is to be acceptable to the Administration."

Chapter 4 – Approval of serially manufactured engines: Engine family and engine group concepts

7 In paragraph 4.3.8.2, sub-paragraphs 4.3.8.2.12 to 4.3.8.2.14 are added, after the existing sub-paragraph 4.3.8.2.11, as follows:

- "12 multiple engine operational profiles as covered by chapter 8.
- .13 base emission control strategy.
- .14 auxiliary control devices."

8 Paragraph 4.3.10.5 is deleted.

Chapter 6 – Procedures for demonstrating compliance with NO_x emissions on board

9 In paragraph 6.2.2.3, at the end of sub-paragraph 6.2.2.3.15, the word "or" is deleted, at the end of sub-paragraph 6.2.2.3.16, "." is replaced with ",", and new sub-paragraphs 6.2.2.3.17 to 6.2.2.3.19 are added after sub-paragraph 6.2.2.3.16 as follows:

- "17 list of identification references of all engine operational profiles available for the engine and, if applicable, the conditions under which each is to be used (see chapter 8 of the Code);
- .18 list of auxiliary control devices accepted for the engine and the operating conditions under which those devices function; or
- .19 the engine power or engine load and speed boundaries above 25% engine power within which the engine is certified to operate."

10 A new chapter 8 is added as follows:

"Chapter 8 – Multiple engine operational profiles

8.1 Acceptance of multiple engine operational profiles

8.1.1 The switching between engine operational profiles under onboard conditions is permitted, subject to the provisions of this chapter, in the following cases:

- .1 for a marine diesel engine certified to be in-service switchable between emission tiers;
- .2 for a marine diesel engine certified to more than one test cycle application in accordance with 3.2 where the engine operational profile is in-service switchable based on the duty the engine is performing; or
- .3 for a marine diesel engine certified to the same emission standard, the same rated power, same rated speed and the same test cycle which is in-service switchable between multiple engine operational profiles.

8.1.2 A marine diesel engine certified in accordance with 8.1.1.1 and/or 8.1.1.2 may additionally be switchable, at a particular tier and or duty, between multiple engine operational profiles in which cases the provisions of 8.1.1.3 also apply.

8.1.3 Each engine operating profile shall be identified in the technical file as required by 2.3.4 together with the conditions, if applicable, under which each engine operating profile is to be used.

8.2 Certification of multiple engine operational profiles

8.2.1 For a marine diesel engine to which 8.1.1.1 applies, the parent engine test report for each tier shall be included in the technical file as required by 2.4.1.5. The parent engine specific emission value for each tier shall be entered under 1.9.6 of the Supplement to the EIAPP Certificate.

8.2.2 For a marine diesel engine to which 8.1.1.2 applies, the parent engine test report for each test cycle shall be included in the technical file as required by 2.4.1.5. The test cycles for which the engine is certified shall be shown on the EIAPP Certificate. The parent engine specific emission value for each test cycle shall be entered and identified under 1.9.6 of the Supplement to the EIAPP Certificate.

8.2.3 For a marine diesel engine to which 8.1.1.3 applies:

- .1 the engine test report for each engine with the parent engine features and characteristics identified in 4.3.9 or 4.4.8, for each engine operational profile, shall be determined in accordance with the provisions of chapter 5 of this Code. Where there is a mode point condition which is the same among the different engine operational profiles, that is not required to be repeated for each test cycle. The required testing may not necessarily be undertaken on the same physical engine;
- .2 the specific emission value determined in accordance with 5.12.6.1 for each engine operational profile shall not exceed the applicable limit value as given by regulation 13;
- .3 the multiple engine operational profile parent engine specific emission value shall be determined in accordance with 5.12.6.1 from the highest NO_x emission rate, q_{mgasi} as per 5.12.5.2, at each mode point across all the engine operational profiles for which the engine is to be certified;
- .4 the parent engine test report for each engine operational profile for which the engine is to be certified shall be included in the technical file as required by 2.4.1.5 together with the determination of the multiple engine operational profile parent engine specific emission value;
- .5 the multiple engine operational profile parent engine specific emission value shall be entered under 1.9.6 of the Supplement to the EIAPP Certificate; and
- .6 Section 2.2.1 of the Supplement to the IAPP Certificate shall be completed to identify which engines installed on a ship are approved to operate with multiple engine operational profiles.

8.3 Use of multiple engine operational profiles

8.3.1 An engine operational profile shall only be used in accordance with the associated conditions as given in the technical file.

8.3.2 The identification reference of the engine operational profile in use shall be recorded as part of the onboard NO_x verification procedure together with data that demonstrates that the conditions attached to the use of that engine operational profile were being complied with.

8.3.3 On change from one engine operational profile to another, the date and time of the completion of that change shall be recorded as part of the onboard NO_x verification procedure for that engine."

Appendix V – Parent engine test report and test data

11 The title of appendix V is replaced by the following:

"Parent engine test report, test data, and determination of the highest composite specific emission value"

12 The title of section 1 is replaced by the following:

**"Section 1 – Parent engine test report
(see 5.10 and 8.2 of the Code)"**

13 The title of section 2 is replaced by the following:

"Section 2 – Parent engine test data to be included in the technical file, additionally, for marine diesel engines to which 8.1.1.3 applies, the relevant test data for all engine operational profiles for which the engine is certified which are to be included in the technical file (see 2.4.1.5 and 8.2 of the Code)"

14 A new section 3 is added after the existing section 2 as follows:

**"Section 3 – Multiple engine operational profile parent engine, determination of the composite specific emission value to be included in the technical file for engines with those multiple engine operational profiles
(see 8.2 of the Code)"**

Calculation of the highest composite specific emission value in accordance with 8.2.3.3.

Appendix VII – Checklist for an engine parameter check method

15 In paragraph 1, at the end of sub-paragraph 1.14.1, "." is replaced with ";", and sub-paragraphs 1.15 to 1.17 are added after the existing sub-paragraph 1.14 as follows:

1.15 list of identification references of all engine operational profiles available for the engine and associated conditions, if applicable, under which each is to be used (see chapter 8 of the Code);

1.16 list of auxiliary control devices accepted for the engine and the operating conditions under which those devices function;

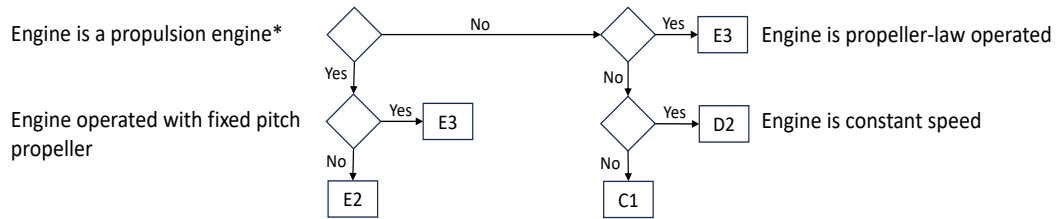
1.17 the engine power or engine load and speed boundaries within which the engine is certified to operate."

16 A new appendix IX is added as follows:

"Appendix IX – Flow chart for engine certification test cycle determination

(refer to 3.2 of the Code)

Test cycle selection flowchart



* A propulsion engine may additionally perform non-propulsion duties during or separately to propulsion duties.
An engine that solely or in part provides athwartships movement of a ship is not a propulsion engine.

"

17 A new appendix X is added as follows:

"Appendix X – Calculation of not-to-exceed emission limit value within not-to-exceed zone

(refer to chapters 3 and 5 of the Code)

1 This appendix describes the method for determining the not-to-exceed emission limit value, N_{Lz} , at any point within the not-to-exceed zone for comparison with a determined point emission value as set out in 3.3 of this Code.

2 Where engine test results are used to determine a point emission value, formula (1) shall be used to generate that value. At that point, the tolerance requirements of 5.9.6.2 of this Code apply:

$$N_{Mn} = \frac{q_{mNOx}}{P_{Mn}} \quad (1)$$

where:

N_{Mn} = NO_x at the point Mn in g/kWh

P_{Mn} = Power at the point Mn (brake plus auxiliary) in kW

q_{mNOx} = Mass flow rate of NO_x in g/h – see 5.12.5.2 of this Code

q_{mNOx} is to be corrected for humidity and temperature consistent with the method used for the engine test from 5.12.4 of this Code.

3 Designation of not-to-exceed zone for E2, E3 and D2 test cycles in limit area of the not-to-exceed zone

3.1 The limit area of the not-to-exceed zone for engines certified to the E2 and E3 test cycles is defined by a speed boundary of equal to or greater than 63% and a power boundary of equal to or greater than 25%. The limit area of the not-to-exceed zone for the D2 cycle is defined by a power boundary of equal to or greater than 25%, at the nominal speed of the engine.

3.2 For the E3 and variable-speed application of the E2 cycle certified engines, the applicant is to define, in accordance with 3.3.1 of this Code, the not-to-exceed zone within the limit area of the not-to-exceed zone as wide or as narrow as applicable for their intended applications of the engine. The applicant-defined not-to-exceed zone shall encompass all normal steady-state speed load combinations within the limit area of the not-to-exceed zone for the applications of the engine.

3.3 The applicant's designated not-to-exceed zone can be defined by any mathematical formula(e), lists of coordinates or other method of defining the boundary. The not-to-exceed zone does not need to extend to the boundary of the limit area of the not-to-exceed zone.

3.4 For D2 and constant-speed E2 cycle certified engines, the not-to-exceed zone shall be a line of power greater than 25% at the nominal speed.

4 Determination of not-to-exceed emission limit value for E2, E3 and D2 test cycles

4.1 The not-to-exceed emission limit value at each NO_x checkpoint shall be determined in accordance with the requirements of this section.

Note: If there is an auxiliary control device that causes a NO_x discontinuity within the not-to-exceed zone, follow the additional procedure in section 6 to insert proxy NO_x emission points to address the area(s) of discontinuity.

4.2 Interpolated NO_x value N_y at power P_y between mode points as determined using formula (2):

$$N_y = N_{Ma} + (P_y - P_{Ma}) \cdot \frac{(N_{Mb} - N_{Ma})}{(P_{Mb} - P_{Ma})} \quad (2)$$

where:

N_y = Interpolated NO_x value at power P_y

N_{Ma} = Measured point emission value according to formula (1) at nearest measured mode point at power below checkpoint power

N_{Mb} = Measured point emission value according to formula (1) at nearest measured mode point at power above checkpoint power

P_y = Power at checkpoint

P_{Ma} = Power at mode point below checkpoint

P_{Mb} = Power at mode point above checkpoint

4.3 Determine the not-to-exceed emission limit value at power P_y between the mode points, to the Tier, as applicable.

.1 For Tier II

The not-to-exceed emission limit value at power P_y is given by formula (3)

$$N_{Lv} = N_y \cdot 1.2 \quad (3)$$

where:

N_{Lv} = Not-to-exceed emission limit value at power P_y

N_y = Interpolated NO_x value at power P_y

.2 For Tier III

The not-to-exceed emission limit value, N_{Lv} , at power P_y shall be either set by 3.1.4 of this Code or as determined in accordance with formula (4), whichever is the lower.

N_{Lv} is the lower of N_{cap} or $N_{LV'}$

with:

$$N_{LV'} = N_y + 0.25 \cdot N_{LC} \quad (4)$$

$$N_{cap} = 1.5 \cdot N_{LC} \quad (5)$$

where:

N_{LC} = NO_x cycle limit for engine

N_{cap} = the maximum mode point value for the engine according to 3.1.4 of this Code

4.4 If the checkpoint power P_y is on the propeller law curve for an E3 certified engine or the nominal speed line for a constant-speed E2 or a D2 certified engine:

$$N_{Lz} = N_{Lv} \quad (6)$$

For this situation the determination of the not-to-exceed emission limit value, N_{Lz} , is complete for that checkpoint. Otherwise, continue with 4.5.

4.5 For E3 and variable-speed application of the E2 cycle certified engines, where the checkpoint power P_y is located at a speed not on the line between the measured mode points, carry out the additional procedure in 4.5.1 to 4.5.4.

.1 Determine the NO_x limit at either edge of the not-to-exceed zone, N_{Le} , for the selected checkpoint power P_y along a line of constant power, in accordance with formula (7):

$$N_{Le} = N_y \cdot F_\beta \cdot 1.5 \quad (7)$$

with:

$$F_\beta = \frac{N_{LC}}{N_C} \quad (8)$$

where:

N_{Le} = NO_x limit at edge of not-to-exceed zone

N_{LC} = NO_x cycle limit for engine

N_C = NO_x specific emission value for the engine from 5.12.6.1 of this Code

.2 Determine the not-to-exceed emission limit value at a checkpoint power P_y which is on the constant power line between the mode point line and the edge of the not-to-exceed zone in accordance with formula (9):

$$N_{Lz'} = N_{Lv'} + (n_z - n_v) \cdot \frac{(N_{Le} - N_{Lv'})}{(n_e - n_v)} \quad (9)$$

with:

For tier II, $N_{Lv'} = N_{Lv}$ from formula (3)

For tier III, $N_{Lv'}$ is from formula (4)

where:

$N_{Lz'}$ = NO_x limit at required checkpoint

N_{Le} = NO_x limit at edge of not-to-exceed zone

n_z = Speed at required checkpoint

n_e = Speed at edge of applicants selected not-to-exceed zone at checkpoint power (may be on lower or higher side of mode line as required for value of n_z)

n_v = Speed on measured mode line at selected power

For engines certified to the E2 test cycle, the speed on the measured mode line, n_v , is the nominal speed.

For engines certified to the E3 test cycle, the speed on the measured mode line, n_v , is determined by the cube law propeller curve:

$$n_v = n_{MCR} \cdot \sqrt[3]{\frac{P_y}{P_{MCR}}} \quad (10)$$

where:

n_{MCR} = Rated speed from 1.3.12 of this Code

P_y = Power at checkpoint

P_{MCR} = Rated power from 1.3.11 of this Code

.3 Determine the not-to-exceed emission limit value at power P_y as applicable:

.1 For Tier II

The NO_x limit is the interpolated result:

$$N_{LZ} = N_{LZ'} \quad (11)$$

.2 For Tier III

The not-to-exceed emission limit value at power P_y shall be set by 3.1.4 of this Code or as determined in accordance with 4.5.3.1 whichever is lower:

N_{LZ} is the lower of N_{cap} or $N_{LZ'}$

5 Determination of not-to-exceed emission limit value for the C1 test cycle

5.1 For the C1 test cycle within the limit area of the not-to-exceed zone, screening is conducted between the measured mode points of 100%, 75%, and 50% load at both intermediate speed (mode points 5, 6 and 7 respectively) and rated speed (mode points 1, 2 and 3, respectively).

This creates two zones, Zone A and Zone B, where double linear interpolation or extrapolation is carried out between the nearest mode points:

.1 Zone A uses mode points 5, 1, 6 and 2. Zone A may extend above the torque line from mode point 5 and mode point 1 or beyond the speed line from mode point 1 to mode point 5.

.2 Zone B uses mode points 6, 2, 7 and 3. Zone B may extend beyond the speed line from mode point 2 to mode point 3.

.3 The applicant may request that the Administration exclude operating points from the limit area of the not-to-exceed zone screening if the applicant can demonstrate that the engine is not capable of operating at steady state at those points when installed on a ship. Otherwise, the not-to-exceed zone consists of the entire limit area of the not-to-exceed zone.

5.2 Determine if the checkpoint is in Zone A or Zone B by determining if the checkpoint torque, T_z , is higher or lower than the torque on the boundary between Zone A and Zone B (75% load line) for the checkpoint speed.

$$T_v = T_{M6} + (n_z - n_l) \cdot \frac{(T_{M6} - T_{M2})}{(n_l - n_R)} \quad (12)$$

where:

T_v = Torque at checkpoint speed on a straight line between mode point 6 and mode point 2 (75% load line)

T_{M6} = Torque at mode point 6 (75% of torque at intermediate speed)

T_{M2} = Torque at mode point 2 (75% of torque at rated speed)

n_z = Checkpoint speed

n_I = Intermediate speed

n_R = Rated speed

5.3 Determine the interpolated/extrapolated NO_x value at desired checkpoint:

- .1 If the checkpoint torque, T_z , is greater than T_v , use equation (13) and (14) for the interpolation or extrapolation.

$$N_z = N_u + (T_z - T_u) \cdot \frac{(N_u - N_v)}{(T_u - T_v)} \quad (13)$$

with:

$$T_u = T_{M5} + (n_z - n_I) \cdot \frac{(T_{M5} - T_{M1})}{(n_I - n_R)} \quad (14)$$

where:

T_{M1} = Torque at mode point 1 (100% of torque at rated speed)

T_{M5} = Torque at mode point 5 (100% of torque at intermediate speed)

T_v = Torque at checkpoint speed on a straight line between mode point 6 and mode point 2 (75% load line) from formula (12)

T_u = Torque at checkpoint speed on a straight line between mode point 5 and mode point 1 (100% load line) from formula (14)

T_z = Torque at checkpoint

N_u = Interpolated NO_x at checkpoint speed on 100% load line

N_v = Interpolated NO_x at checkpoint speed on 75% load line

n_z = Checkpoint speed

n_I = Intermediate speed

n_R = Rated speed

- .2 If the checkpoint torque, T_z , is less than T_v use equation (15) and (16) for the interpolation or extrapolation.

$$N_z = N_v + (T_z - T_v) \cdot \frac{(N_v - N_w)}{(T_v - T_w)} \quad (15)$$

with:

$$T_w = T_{M7} + (n_z - n_I) \cdot \frac{(T_{M7} - T_{M3})}{(n_I - n_R)} \quad (16)$$

where:

T_{M3} = Torque at mode point 3 (50% of torque at rated speed)

T_{M7} = Torque at mode point 7 (50% of torque at intermediate speed)

T_v = Torque at checkpoint speed on a straight line between mode point 6 and mode point 2 (75% load line) from formula (12)

T_w = Torque at checkpoint speed on a straight line between mode point 7 and mode point 3 (50% load line) from formula (16)

T_z = Torque at checkpoint

N_v = Interpolated NO_x at checkpoint speed on 75% load line

N_w = Interpolated NO_x at checkpoint speed on 50% load line

n_z = Checkpoint speed

n_I = Intermediate speed

n_R = Rated speed

5.4 Determine the not-to-exceed emission limit value at checkpoint:

.1 For Tier II

The not-to-exceed emission limit value is given by formula (17):

$$N_{LZ} = N_z \cdot 1.2 \quad (17)$$

where:

N_{LZ} = Not-to-exceed emission limit value at checkpoint

N_z = Interpolated NO_x value at power P_z

.2 For Tier III

The not-to-exceed emission limit value shall be either set by 3.1.4 of this Code or as determined in accordance with 5.3, whichever is the lower:

N_{LZ} is the lower of N_{cap} or N_{LZ} ,

with:

$$N_{LZ'} = N_z + 0.25 \cdot N_{LC} \quad (18)$$

$$N_{cap} = 1.5 \cdot N_{LC} \quad (19)$$

where:

N_z = Interpolated NO_x value at checkpoint

N_{LC} = NO_x cycle limit for engine

N_{cap} = the maximum mode point value according to 3.1.4 of this Code

6 Method to address discontinuity in the operation zone due to an auxiliary control device

6.1 For each approved auxiliary control device, where there is operation in the not-to-exceed zone that causes a discontinuity in the NO_x emissions it can be necessary to introduce additional proxy mode points to account for the discontinuity in the area of engine operation where that auxiliary control device is active.

6.2 There will be two or more proxy mode points to cover the action of an auxiliary control device.

6.3 N_y is calculated in the same manner as 4.2 using the proxy points where necessary in the interpolation.

6.4 Use good engineering judgement that may include simulation or in-house testing to determine the appropriate NO_x level and location of the proxy points.

6.5 The engine power of the proxy mode points may overlap to account for hysteresis that may occur as a result of approaching the points from rising or falling power. The overlap should also take into account any variation in the operating point of the auxiliary control device based on engine speed.

6.6 Include the proxy mode points as part of the auxiliary control device documentation supplied to the Administration in the NO_x certification pack."

RÉSOLUTION MEPC.397(83)
(adoptée le 11 avril 2025)

**AMENDEMENTS AU CODE TECHNIQUE SUR LE CONTRÔLE DES ÉMISSIONS
D'OXYDES D'AZOTE PROVENANT DES MOTEURS DIESEL MARINS
(CODE TECHNIQUE SUR LES NO_x, 2008)**

**(Utilisation de plusieurs profils d'exploitation pour un moteur diesel marin,
y compris la clarification des cycles d'essai des moteurs)**

LE COMITÉ DE LA PROTECTION DU MILIEU MARIN,

RAPPELANT l'article 38 a) de la Convention portant création de l'Organisation maritime internationale, qui a trait aux fonctions conférées au Comité de la protection du milieu marin aux termes des conventions internationales visant à prévenir et à combattre la pollution des mers par les navires,

RAPPELANT ÉGALEMENT l'article 16 de la Convention internationale de 1973 pour la prévention de la pollution par les navires, telle que modifiée par les Protocoles de 1978 et de 1997 y relatifs (MARPOL), qui énonce la procédure d'amendement et confère à l'organe compétent de l'Organisation la fonction d'examiner les amendements à ladite convention, en vue de leur adoption par les Parties,

RAPPELANT EN OUTRE la règle 13 de l'Annexe VI de MARPOL, qui rend le Code technique sur le contrôle des émissions d'oxydes d'azote provenant des moteurs diesel marins (Code technique sur les NO_x, 2008) obligatoire en vertu de cette Annexe,

AYANT EXAMINÉ, à sa quatre-vingt-troisième session, un projet d'amendements au Code technique sur les NO_x, 2008 concernant l'utilisation de plusieurs profils d'exploitation du moteur pour un moteur diesel marin, y compris la clarification des cycles d'essai des moteurs, selon qu'il convient, tel qu'approuvé à sa quatre-vingt-deuxième session et dûment diffusé conformément à l'article 16 2) a) de MARPOL,

1 ADOPTE, conformément à l'article 16 2) d) de MARPOL, les amendements au Code technique sur les NO_x, 2008, dont le texte figure en annexe à la présente résolution;

2 DÉCIDE que, conformément aux articles 16) 2) f) ii) et iii) de MARPOL, lesdits amendements seront réputés avoir été acceptés le 1^{er} septembre 2026, à moins qu'avant cette date, une objection à ces amendements n'ait été communiquée à l'Organisation par un tiers au moins des Parties à MARPOL ou par des Parties dont les flottes marchandes représentent au total au moins 50 % du tonnage brut de la flotte mondiale des navires de commerce;

3 INVITE les Parties à noter que, conformément à l'article 16) 2) g) ii) de MARPOL, lesdits amendements entreront en vigueur le 1^{er} mars 2027, une fois qu'ils auront été acceptés dans les conditions prévues au paragraphe 2 ci-dessus;

4 INVITE ÉGALEMENT les Parties à noter que lesdits amendements entreront en vigueur comme suit :

- a) dans le cas d'un nouveau moteur donné ou d'un moteur type d'une famille ou d'un groupe de moteurs pour lequel un certificat n'a pas encore été délivré, lesdits amendements s'appliquent au plus tard le 1^{er} janvier 2028,

en fonction de la date à laquelle le Certificat EIAPP a été délivré au moteur donné ou au moteur type;

- b) dans le cas d'un nouveau moteur faisant partie d'une famille ou d'un groupe de moteurs pour lequel un certificat a été délivré au moteur type avant le 1^{er} janvier 2028, il faudrait, aux fins de la certification dudit moteur, vérifier la conformité de la famille ou du groupe de moteurs avec lesdits amendements au plus tard le 1^{er} janvier 2030, en fonction de la date à laquelle le Certificat EIAPP a été délivré à ce moteur;
- c) lesdits amendements ne s'appliquent pas à un moteur diesel marin pour lequel un Certificat EIAPP a déjà été délivré, sauf :
 - i) dans le cas d'un moteur ayant subi une modification importante le 1^{er} janvier 2028 ou après cette date, lesdits amendements s'appliqueraient ainsi qu'il est précisé dans les définitions de l'expression "modification importante" énoncées au paragraphe 1.3.2, tel que modifié, du Code technique sur les NO_x, 2008, en fonction de la date à laquelle le Certificat EIAPP a été délivré à ce moteur; et
 - ii) dans le cas où un moteur a été remplacé par un moteur identique installé le 1^{er} janvier 2028 ou après cette date, c'est la version du Code technique sur les NO_x, 2008 en vigueur à la date de délivrance du Certificat EIAPP au moteur d'origine qui s'applique, sauf si le moteur remplacé présente déjà plusieurs profils d'exploitation, auquel cas les dispositions du nouveau chapitre 8 du Code technique sur les NO_x, 2008 s'appliquent;

5 PRIE le Secrétaire général de communiquer, en application de l'article 16 2) e) de MARPOL, des copies certifiées conformes de la présente résolution et du texte des amendements qui y est annexé à toutes les Parties à MARPOL;

6 PRIE ÉGALEMENT le Secrétaire général de communiquer des copies de la présente résolution et de son annexe aux Membres de l'Organisation qui ne sont pas Parties à MARPOL.

ANNEXE

AMENDEMENTS AU CODE TECHNIQUE SUR LES NO_x, 2008

(Utilisation de plusieurs profils d'exploitation pour un moteur diesel marin,
y compris la clarification des cycles d'essai des moteurs)

Chapitre 1 – Généralités

1.3 Définitions

1 Le paragraphe 1.3.2 est remplacé par ce qui suit :

"1.3.2 *Modification importante d'un moteur diesel marin*

- .1 Pour les moteurs installés à bord des navires construits le 1^{er} janvier 2000 ou après cette date, une modification apportée à un moteur est une modification importante si elle risque d'amener le moteur à dépasser les limites applicables d'émission indiquées à la règle 13. Le remplacement de routine d'éléments du moteur par des pièces spécifiées dans le dossier technique, qui ne modifie pas les caractéristiques d'émission, n'est pas considéré comme une "modification importante", même si plusieurs pièces ont été remplacées. Pour le renouvellement du certificat d'un moteur qui a subi une modification importante, la version du présent Code qui était applicable lors de la délivrance du certificat d'origine s'applique, sauf si le moteur était ou est désormais équipé d'un dispositif de contrôle auxiliaire ou s'il présente plusieurs profils d'exploitation. Lorsqu'un dispositif de contrôle auxiliaire est installé, les prescriptions décrites aux sections 2.5 et 3.3 du présent Code s'appliquent. Lorsque le moteur présente plusieurs profils d'exploitation, les prescriptions du chapitre 8 du présent Code s'appliquent.
- .2 Pour les moteurs installés à bord des navires construits avant le 1^{er} janvier 2000, *modification importante* désigne toute modification apportée à un moteur qui est telle que les caractéristiques d'émission du moteur qui avaient été établies à l'aide de la méthode de mesure simplifiée décrite au paragraphe 6.3 dépassent les limites admissibles indiquées au paragraphe 6.3.11. Ces modifications comprennent, sans toutefois s'y limiter, les modifications apportées au fonctionnement du moteur ou à ses paramètres techniques (par exemple, le changement des arbres à cames, des systèmes d'injection de combustible, des systèmes d'alimentation en air, de la configuration de la chambre de combustion ou le réglage du moteur). L'application d'une méthode approuvée homologuée conformément à la règle 13.7.1.1 ou la certification conformément à la règle 13.7.1.2 n'est pas considérée comme étant une modification importante aux fins de l'application de la règle 13.2 de l'Annexe. Pour le renouvellement du certificat d'un moteur qui a subi une modification importante, les sections 2.5 et 3.3 du présent Code s'appliquent, ainsi que le chapitre 8 dans les cas où le moteur présente plusieurs profils d'exploitation."

2 Les nouveaux paragraphes 1.3.21 à 1.3.37 ci-après sont ajoutés :

"1.3.21 *Profil d'exploitation du moteur* désigne une série particulière de réglages ayant un effet sur les NO_x appliqués dans le cadre d'une stratégie de base de contrôle des émissions, qui a une incidence sur le niveau d'émission de NO_x. Ces réglages peuvent notamment concerner, sans toutefois s'y limiter, l'injection du combustible, le fonctionnement des soupapes d'admission et d'échappement, la gestion de l'air de suralimentation, les commandes de dérivation/du dégagement des gaz d'échappement ou de post-traitement des gaz d'échappement et les dispositifs de contrôle auxiliaires.

1.3.22 *Plusieurs profils d'exploitation du moteur* signifie qu'il est possible de sélectionner plus d'un profil d'exploitation pour un moteur diesel marin.

1.3.23 *Dispositif de contrôle auxiliaire* désigne un système, une fonction ou une stratégie de contrôle qui est incorporé dans un moteur diesel marin pour protéger ce moteur et/ou son équipement auxiliaire contre des conditions d'exploitation qui risqueraient d'entraîner des dommages ou défaillances, ou qui est utilisé pour faciliter le démarrage du moteur. Un dispositif de contrôle auxiliaire peut également être une stratégie ou une mesure dont il a été démontré de façon satisfaisante qu'il ne s'agissait pas d'un dispositif d'invalidation. Un dispositif de contrôle auxiliaire comprend tout élément de conception qui inclut des capteurs ou d'autres aménagements qui, par une action du système de contrôle, peuvent activer, moduler, retarder ou désactiver le fonctionnement de toute partie du système de base de contrôle des émissions. Tout dispositif ou stratégie dont l'activation entraîne une variation non progressive des émissions est également un dispositif de contrôle auxiliaire. Un dispositif de contrôle auxiliaire qui n'a pas été déclaré lors de la première certification d'un moteur diesel marin est considéré comme un dispositif d'invalidation.

1.3.24 *Dispositif d'invalidation* désigne un dispositif qui mesure, détecte ou réagit à des variables de fonctionnement (par exemple, vitesse du moteur, température, pression d'admission ou tout autre paramètre) en vue d'activer, de moduler, de retarder ou de désactiver le fonctionnement d'un composant ou la fonction du système de contrôle des émissions de manière telle que l'efficacité de ce système est réduite dans des conditions rencontrées au cours de l'exploitation normale, à moins que l'utilisation d'un tel dispositif ne soit largement prise en considération dans les méthodes d'essai appliquées pour l'homologation concernant les émissions. Un dispositif de contrôle auxiliaire approuvé dans le cadre de l'examen du dossier de certification concernant les émissions de NO_x effectué par l'Administration n'est pas un dispositif d'invalidation.

1.3.25 *Stratégie de base de contrôle des émissions* désigne la stratégie de contrôle des émissions qui est mise à exécution dès qu'un dispositif de contrôle auxiliaire n'est pas activé. Il s'agit de tout paramètre, élément de conception ou commande conçu comme une fonction de la charge du moteur et/ou de la vitesse du moteur pouvant être modulée de manière à agir sur la performance du moteur en matière d'émissions. La modulation des paramètres doit être progressive et ne doit pas faire varier les émissions de manière disproportionnée.

1.3.26 *Stratégie rationnelle de contrôle des émissions* désigne la stratégie de base de contrôle des émissions appliquée à un moteur diesel marin, qui garantit que les valeurs d'émission aux différents points de mode, utilisées pour obtenir la valeur d'émission spécifique pondérée, sont représentatives des valeurs d'émission dans des conditions normales d'exploitation du moteur.

1.3.27 *Stratégie irrationnelle de contrôle des émissions* désigne toute stratégie ou toute mesure qui, lorsque le moteur diesel marin est exploité dans des conditions normales d'utilisation, réduit l'efficacité du système de contrôle des émissions pour l'abaisser à un niveau inférieur à celui qui était escompté par les méthodes d'essai applicables en matière d'émissions.

1.3.28 *Valeur limite d'émission à ne pas dépasser* désigne la valeur maximale d'émission de NO_x autorisée dans une condition d'exploitation donnée, déterminée conformément à la section 3.3 du présent Code, dans la zone du moteur à ne pas dépasser.

1.3.29 *Zone à ne pas dépasser* désigne la plage de puissance ou de couple et de vitesse d'un moteur diesel marin située dans la bande limite de la zone à ne pas dépasser, telle que spécifiée par le fabricant, dans laquelle il est certifié que le moteur fonctionne en régime constant. Dans le cas du cycle d'essai C1, tel que décrit à la section 3.2 du présent Code, la zone à ne pas dépasser correspond à la totalité de la zone se situant dans les limites de la zone à ne pas dépasser.

1.3.30 *Bande limite de la zone à ne pas dépasser* désigne les limites de puissance ou de couple et de vitesse de la zone à ne pas dépasser qui sont égales ou supérieures à 25 % de la puissance nominale, pour tous les cycles d'essai décrits à la section 3.2 du présent Code, à l'exception du cycle d'essai C1 pour lequel elles sont égales ou supérieures à 50 % de la charge du moteur.

1.3.31 *Valeur d'émission ponctuelle* désigne la valeur d'émission de NO_x exprimée en g/kWh dans les conditions de référence d'humidité et de température données par le présent Code à un point spécifique de puissance ou de charge et de vitesse.

1.3.32 *Dossier de certification concernant les émissions de NO_x* désigne l'ensemble des renseignements fournis par le fabricant à l'Administration, tel que prescrit aux sections 2.5 et 3.3 du présent Code.

1.3.33 *Moteur de propulsion* désigne un moteur diesel marin qui sert à la propulsion directe ou indirecte. Un moteur de propulsion peut également exercer des fonctions qui ne sont pas liées à la propulsion pendant la propulsion ou hors propulsion.

1.3.34 *Moteur non propulsif* désigne un moteur diesel marin qui n'est pas un moteur de propulsion. Un moteur qui permet uniquement ou en partie d'assurer le déplacement transversal d'un navire n'est pas un moteur de propulsion.

1.3.35 *Moteur à vitesse constante* désigne un moteur diesel marin dont le fonctionnement est limité à une vitesse constante.

1.3.36 *Exploitation d'un moteur à vitesse constante* désigne la régulation d'un moteur diesel marin par un dispositif de contrôle de la vitesse qui contrôle automatiquement les instructions de l'opérateur visant à maintenir la vitesse nominale du moteur sur l'ensemble de la gamme de charges du cycle E2*.

En outre, il est possible d'effectuer un réglage au ralenti pendant l'allumage ou l'arrêt.

* Lorsqu'il est en service, un tel dispositif de contrôle de la vitesse peut maintenir soit une vitesse fixe, soit une vitesse qui est fonction de la charge de telle manière qu'à la charge maximale, la vitesse pourrait être inférieure d'environ 10 % à la vitesse à charge nulle.

1.3.37 *Moteur à vitesse variable* désigne un moteur qui n'est pas un moteur à vitesse constante."

Chapitre 2 – Visites et certification

3 La nouvelle section 2.5 ci-après est ajoutée :

"2.5 Stratégie rationnelle de contrôle des émissions

2.5.1 Outre les prescriptions de la section 2.2, les prescriptions de la présente section s'appliquent.

2.5.2 Une stratégie rationnelle de contrôle des émissions est appliquée à chaque moteur diesel marin sur l'ensemble de la gamme de charges et de vitesses d'exploitation qui s'y applique. Les moyens d'y parvenir doivent être communiqués par le fabricant à l'Administration dans le cadre d'un dossier de certification concernant les émissions de NO_x. Les renseignements figurant dans ce dossier doivent démontrer, à la satisfaction de l'Administration, qu'une stratégie rationnelle de contrôle des émissions est appliquée pendant l'exploitation du moteur dans des conditions normales.

2.5.3 Dans le cas d'un moteur auquel il est appliqué un ou plusieurs dispositifs de contrôle auxiliaires, chacun de ces dispositifs est spécifié à l'Administration dans le dossier de certification concernant les émissions de NO_x, que ce moteur fonctionne en régime constant ou en régime transitoire. Un dispositif de contrôle auxiliaire qui n'est pas spécifié est considéré comme un dispositif d'invalidation et, par conséquent, invalide la certification d'un moteur en matière d'émission de NO_x auquel ce dispositif non spécifié est appliqué.

2.5.4 Aux fins de la vérification de la stratégie de base de contrôle des émissions, le dossier de certification concernant les émissions de NO_x contient :

- .1 une liste de tous les réglages et valeurs d'exploitation qui ont un effet sur les émissions de NO_x et qui sont régulés par une stratégie de base de contrôle des émissions du moteur, par exemple l'injection du combustible, le fonctionnement des soupapes d'admission et d'échappement, la gestion de l'air de suralimentation, les commandes de dérivation/du dégagement des gaz d'échappement ou du dispositif de post-traitement des gaz d'échappement;
- .2 un registre des valeurs de référence pour les réglages et des valeurs d'exploitation mentionnés au paragraphe 2.5.4.1 à chaque point de mode du cycle d'essai applicable;
- .3 des documents qui montrent que chaque fois que le moteur fonctionne entre deux points de mode tels que spécifiés au paragraphe 2.5.4.2, la stratégie de contrôle des émissions interpole des valeurs progressives entre les points de mode;
- .4 des documents attestant que, sur la base d'une puissance constante et d'une vitesse variant entre la ligne des points de mode et la bande limite de la zone du moteur à ne pas dépasser, la stratégie de base de contrôle des émissions garantit que toute

variation des valeurs d'émission ponctuelles de la valeur située sur la ligne des points de mode, à la puissance donnée, est progressive et justifiée, sauf si elle s'explique par la présence d'un dispositif de contrôle auxiliaire ou par les limitations physiques du moteur;

- .5 une déclaration indiquant que la stratégie de base de contrôle des émissions appliquée au moteur réagit uniquement aux changements de la charge et de la vitesse du moteur;
- .6 tout autre renseignement que le fabricant juge pertinent; et
- .7 tout autre renseignement requis par l'Administration.

2.5.5 Pour chaque dispositif de contrôle auxiliaire susceptible de fonctionner en régime constant, le dossier de certification concernant les émissions de NO_x inclut :

- .1 les raisons montrant que ce dispositif est nécessaire; et
- .2 une description de ce dispositif, y compris :
 - .1 une description détaillée des conditions d'exploitation et du fonctionnement de ce dispositif;
 - .2 une explication de la manière dont la modulation de chaque paramètre du système de contrôle des émissions permet d'atteindre l'objectif déclaré de la stratégie de base de contrôle des émissions;
 - .3 le processus utilisé pour que la modulation reste dans les limites des conditions dans lesquelles l'objectif déclaré de la stratégie d'exploitation du dispositif de contrôle auxiliaire est atteint et pour que la modulation nécessaire pour atteindre cet objectif déclaré soit minimale;
 - .4 l'effet que produira l'application de ce dispositif sur la stratégie de base de contrôle des émissions du moteur;
 - .5 pour les dispositifs de contrôle auxiliaires qui fonctionnent à plus de 25 % de la puissance du moteur, les incidences sur les valeurs d'émission ponctuelles doivent être consignées;
 - .6 pour les dispositifs de contrôle auxiliaires qui fonctionnent dans la zone déclarée à ne pas dépasser, les incidences sur les valeurs d'émission ponctuelles doivent être consignées;
 - .7 tout autre renseignement que le fabricant juge pertinent; et
 - .8 tout autre renseignement requis par l'Administration.
- .3 Les dispositifs de contrôle auxiliaires qui ne fonctionnent qu'en régime transitoire ne doivent pas être inclus dans le dossier de certification concernant les émissions de NO_x aux fins de la vérification.

2.5.6 Le dossier technique prescrit au paragraphe 2.3.4 contient les renseignements suivants :

- .1 une liste des dispositifs de contrôle auxiliaires spécifiés en vertu du paragraphe 2.5.3;
- .2 dans le cas des dispositifs de contrôle auxiliaires visés au paragraphe 2.5.5, les conditions d'exploitation dans lesquelles ces dispositifs fonctionnent;
- .3 les moyens permettant de vérifier le fonctionnement des dispositifs de contrôle auxiliaires visés au paragraphe 2.5.5 dans le cadre des procédures à suivre pour vérifier le respect des limites d'émission de NO_x à bord; et
- .4 lorsque les dispositions du paragraphe 2.3.6 s'appliquent, les moyens permettant de vérifier que les quantités requises de substances supplémentaires utilisées sont compatibles avec l'application de la stratégie de base de contrôle des émissions du moteur prévue doivent être inclus dans les procédures à suivre pour vérifier le respect des limites d'émission de NO_x à bord.

2.5.7 Si l'Administration le juge acceptable, les prescriptions en matière de documentation énoncées aux paragraphes 2.5.4 et 2.5.5 peuvent également être établies sur la base des prescriptions applicables aux moteurs diesel marins qui présentent des caractéristiques qui sont comparables, du point de vue des émissions de NO_x, à celles du moteur devant être certifié.

2.5.8 Les dispositions de la présente section s'appliquent à un moteur diesel marin installé à bord d'un navire pour remplacer un moteur à l'identique uniquement si les prescriptions de la présente section s'appliquaient au moment où le premier certificat a été délivré à la famille ou au groupe de moteurs auquel ce moteur appartient."

Chapitre 3 – Normes relatives aux émissions d'oxydes d'azote

3.1 Limites maximales admissibles d'émission d'oxydes d'azote provenant des moteurs diesel marins

4 Le paragraphe 3.1.4 est remplacé par ce qui suit :

"3.1.4 Lorsqu'un moteur diesel marin doit être certifié conformément aux dispositions du paragraphe 5.1.1 de la règle 13, l'émission spécifique à chaque point de mode particulier ne dépasse pas la limite applicable d'émission de NO_x de plus de 50 %, excepté dans les cas suivants :

- .1 le point de mode 10 % dans le cycle d'essai D2 mentionné en 3.2.4;
- .2 le point de mode 10 % dans le cycle d'essai C1 mentionné en 3.2.5;
- .3 le point de mode au ralenti dans le cycle d'essai C1 mentionné en 3.2.5."

3.2 Cycles d'essai et coefficients de pondération à appliquer

5 La section 3.2 est remplacée par ce qui suit :

"3.2 Cycles d'essai et coefficients de pondération à appliquer

3.2.1 Pour chaque moteur donné ou chaque moteur type d'une famille de moteurs ou d'un groupe de moteurs, un ou plusieurs des cycles d'essai pertinents spécifiés en 3.2.2 à 3.2.5 doivent être appliqués afin de vérifier que le moteur respecte la limite applicable d'émission de NO_x spécifiée à la règle 13. L'appendice IX donne des indications sur le choix du cycle d'essai approprié. En cas de divergence, les dispositions du chapitre 3 priment.

3.2.2 Pour les moteurs de propulsion qui entraînent une hélice à pas fixe et les moteurs non propulsifs adaptés à l'hélice, le cycle d'essai E3 est appliqué, conformément au tableau 1.

3.2.3 Pour un moteur de propulsion qui ne fonctionne pas avec une hélice à pas fixe, y compris un moteur faisant partie d'une installation diesel-électrique ou un moteur fonctionnant avec une hélice à pas variable, le cycle d'essai E2 est appliqué, conformément au tableau 2.

3.2.4 Pour un moteur non propulsif à vitesse constante, le cycle d'essai D2 est appliqué, conformément au tableau 3.

3.2.5 Pour un moteur non propulsif fonctionnant comme un moteur à vitesse variable, qui n'appartient pas aux catégories ci-dessus, le cycle d'essai C1 est appliqué, conformément au tableau 4.

Tableau 1 – Cycle d'essai pour un moteur diesel marin satisfaisant aux dispositions du paragraphe 3.2.2

Cycle d'essai E3	Vitesse	100 %	91 %	80 %	63 %
	Puissance	100 %	75 %	50 %	25 %
	Coefficient de pondération	0,2	0,5	0,15	0,15

Tableau 2 – Cycle d'essai pour un moteur diesel marin satisfaisant aux dispositions du paragraphe 3.2.3

Cycle d'essai E2	Vitesse	100 %	100 %	100 %	100 %*
	Puissance	100 %	75 %	50 %	25 %
	Coefficient de pondération	0,2	0,5	0,15	0,15

* Dans des cas exceptionnels, notamment dans le cas des moteurs de gros gabarit pour lesquels un cycle E2 est prévu, en raison de leur masse et de leur construction, il n'est pas possible de faire fonctionner ces moteurs à leur vitesse nominale à faible charge sans risquer d'endommager des éléments essentiels. Dans ce cas, le constructeur du moteur devrait demander à l'Administration l'autorisation de modifier le cycle d'essai qui figure au tableau 2 afin de faire fonctionner le moteur à 25 % de sa puissance. Toutefois, à 25 % de la puissance, la vitesse ajustée devrait être quasiment égale au régime nominal du moteur recommandé par le constructeur du moteur et approuvé par l'Administration. Les coefficients de pondération appliqués lors du cycle d'essai devraient demeurer inchangés.

Tableau 3 – Cycle d'essai pour un moteur diesel marin satisfaisant aux dispositions du paragraphe 3.2.4

Cycle d'essai D2	Vitesse	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	Puissance	100 %	75 %	50 %	25 %	10 %
	Coefficient de pondération	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1

Tableau 4 – Cycle d'essai pour un moteur diesel marin satisfaisant aux dispositions du paragraphe 3.2.5

Cycle d'essai C1	Vitesse	Vitesse nominale				Vitesse intermédiaire			Ralenti
	Couple	100 %	75 %	50 %	10 %	100 %	75 %	50 %	0 %
	Coefficient de pondération	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15

3.2.6 Les valeurs du couple données pour le cycle d'essai C1 sont des pourcentages qui représentent, pour un type d'essai donné, le rapport du couple requis au couple maximal possible à la vitesse donnée.

3.2.7 La vitesse intermédiaire pour le cycle d'essai C1 est spécifiée par le fabricant, compte tenu des critères suivants :

- .1 pour les moteurs destinés à fonctionner à une gamme de vitesses correspondant à une courbe de couple à pleine puissance, la vitesse intermédiaire est la vitesse correspondant au couple maximal spécifié si elle se situe entre 60 % et 75 % de la vitesse nominale;
- .2 si la vitesse correspondant au couple maximal spécifié est inférieure à 60 % de la vitesse nominale, la vitesse intermédiaire est égale à 60 % de la vitesse nominale;
- .3 si la vitesse correspondant au couple maximal spécifié est supérieure à 75 % de la vitesse nominale, la vitesse intermédiaire est égale à 75 % de la vitesse nominale;
- .4 pour les moteurs qui ne sont pas destinés à fonctionner à une gamme de vitesses correspondant à la courbe de couple à pleine puissance en régime constant, la vitesse intermédiaire se situe normalement entre 60 % et 70 % de la vitesse nominale maximale.

3.2.8 Si le fabricant d'un moteur demande un cycle d'essai nouveau pour un moteur déjà certifié en vertu d'un cycle d'essai différent spécifié aux paragraphes 3.2.2 à 3.2.5, il ne sera peut-être pas nécessaire de soumettre ce moteur à toute la procédure de certification du moteur pour la nouvelle demande. En pareil cas, le fabricant du moteur peut démontrer la conformité de ce moteur au moyen de nouveaux calculs, en appliquant les résultats des mesures découlant du premier essai de certification au calcul des émissions totales pondérées pour le nouveau cycle d'essai, en utilisant les coefficients de pondération correspondant au nouveau cycle d'essai."

6 La nouvelle section 3.3 ci-après est ajoutée :

"3.3 Valeurs d'émission à ne pas dépasser dans la bande limite de la zone à ne pas dépasser

3.3.1 Dans le cadre de la demande de certification concernant les émissions de NO_x , le fabricant devrait déclarer à l'Administration les limites de puissance ou de couple et de vitesse de la zone à ne pas dépasser à une puissance égale ou supérieure à 25 %. L'exploitation en dehors des limites de cette zone à ne pas dépasser, mais dans la bande limite de la zone à ne pas dépasser, est autorisée uniquement pendant l'allumage, l'arrêt, les accélérations, les décélérations, la prise ou le rejet de charge. Toutefois, l'exploitation à une puissance inférieure à 25 % et à une vitesse égale ou supérieure à 63 % pour les cycles d'essai E3, E2 et D2 et à une charge inférieure à 50 % pour le cycle d'essai C1 est autorisée à condition de démontrer, conformément aux prescriptions du paragraphe 2.5, qu'une stratégie rationnelle de contrôle des émissions continue d'être appliquée.

3.3.2 Le dossier technique prescrit au paragraphe 2.3.4 contient également les renseignements suivants :

- .1 les limites de puissance ou de couple et de vitesse, telles que spécifiées au paragraphe 3.3.1, dans lesquelles le moteur est certifié pour fonctionner; et
- .2 les procédures de vérification à suivre pour démontrer le respect des limites d'émission de NO_x à bord, qui doivent comprendre des moyens permettant de vérifier que le moteur est exploité uniquement dans les limites de puissance ou de couple et de régime spécifiées au paragraphe 3.3.1.

3.3.3 En plus des essais sur les émissions produites prescrits à la section 3.2, l'Administration peut, si elle le souhaite, demander qu'on lui indique jusqu'à trois valeurs d'émissions ponctuelles à des points de charge se situant dans la zone à ne pas dépasser afin de vérifier qu'il est satisfait aux prescriptions relatives à la zone à ne pas dépasser. Les points de charge à mettre à l'essai sont convenus entre le fabricant et l'Administration dans le cadre de l'examen du dossier de certification concernant les émissions de NO_x . Les valeurs d'émission ponctuelles doivent être établies conformément aux procédures indiquées au chapitre 5 et à l'appendice X. Pour être acceptable, chaque valeur d'émission ponctuelle établie ne doit pas dépasser la valeur limite d'émission correspondante à ne pas dépasser, N_{Lz} , telle qu'établie selon la procédure spécifiée à l'appendice X.

Valeur d'émission ponctuelle $\leq$ valeur limite d'émission, N_{Lz} , à ce point

3.3.4 D'autres moyens permettant de démontrer qu'il est possible d'établir une valeur d'émission ponctuelle ou qu'il est satisfait aux prescriptions relatives à la zone à ne pas dépasser peuvent être utilisés, sous réserve qu'ils soient acceptés par l'Administration.

3.3.5 Pour les moteurs faisant partie d'une famille ou d'un groupe de moteurs certifiés pour la première fois avant l'entrée en vigueur des prescriptions de la présente section, il est uniquement possible de démontrer qu'il est satisfait aux prescriptions de la présente section au moyen de documents jugés acceptables par l'Administration."

Chapitre 4 – Approbation des moteurs fabriqués en série : notions de famille de moteurs et de groupe de moteurs

7 Au paragraphe 4.3.8.2, les alinéas 4.3.8.2.12 à 4.3.8.2.14 ci-après sont ajoutés après l'actuel alinéa 4.3.8.2.11 :

- ".12 utilisation de plusieurs profils d'exploitation du moteur, telle que décrite au chapitre 8;
- .13 stratégie rationnelle de contrôle des émissions;
- .14 dispositifs de contrôle auxiliaires."

8 Le paragraphe 4.3.10.5 est supprimé.

Chapitre 6 – Procédures à suivre pour démontrer le respect des limites d'émission de NO_x à bord

9 Au paragraphe 6.2.2.3, le mot "ou" est supprimé à la fin de l'alinéa .15 et le point est remplacé par un point-virgule à la fin de l'alinéa .16, et les nouveaux alinéas .17 à .19 ci-après sont ajoutés à la suite de l'alinéa .16 :

- ".17 la liste des numéros d'identification de tous les profils d'exploitation du moteur qui sont disponibles et, s'il y a lieu, les conditions dans lesquelles chaque profil doit être utilisé (se reporter au chapitre 8 du Code);
- .18 la liste des dispositifs de contrôle auxiliaires acceptés pour le moteur et les conditions d'exploitation dans lesquels ces dispositifs fonctionnent; ou
- .19 les limites de la puissance ou de la charge et de la vitesse du moteur qui sont supérieures à 25 % de la puissance du moteur dans lesquelles le moteur est certifié pour fonctionner."

10 Le nouveau chapitre 8 ci-après est ajouté :

"Chapitre 8 – Utilisation de plusieurs profils d'exploitation du moteur

8.1 Autorisation d'utiliser plusieurs profils d'exploitation du moteur

8.1.1 Dans les cas ci-après, le passage d'un profil d'exploitation du moteur à un autre est autorisé, dans les conditions à bord, sous réserve des dispositions du présent chapitre :

- .1 dans le cas des moteurs diesel marins qui font l'objet d'un certificat selon lequel les niveaux d'émission peuvent être changés alors qu'ils sont en service;
- .2 dans le cas des moteurs diesel marin certifiés pour une utilisation en vertu de plus d'un cycle d'essai conformément à la section 3.2, et pour lesquels il est possible de changer de profil d'exploitation alors qu'ils sont en service, selon la fonction assurée par le moteur; ou
- .3 dans le cas des moteurs diesel marins certifiés selon la même norme d'émission, la même puissance nominale, la même vitesse nominale et le même cycle d'essai et pour lesquels il est possible

de changer de profil d'exploitation alors qu'ils sont en service, selon la fonction assurée par le moteur.

8.1.2 Il peut également être possible de passer d'un profil d'exploitation à un autre dans le cas des moteurs diesel marins certifiés conformément aux dispositions du paragraphe 8.1.1.1 et/ou du paragraphe 8.1.1.2, à un niveau d'émission donnée et/ou compte tenu de la fonction assurée par le moteur, auquel cas les dispositions du paragraphe 8.1.1.3 s'appliquent également.

8.1.3 Chaque profil d'exploitation du moteur est indiqué dans le dossier technique tel que prescrit au paragraphe 2.3.4, ainsi que les conditions, s'il y a lieu, dans lesquelles chaque profil d'exploitation du moteur doit être utilisé.

8.2 Certification des divers profils d'exploitation du moteur

8.2.1 Dans le cas d'un moteur diesel marin auquel s'applique les dispositions du paragraphe 8.1.1.1, le dossier technique contient le procès-verbal des essais qui ont été conduits sur le moteur type à chaque niveau d'émission, tel que prescrit au paragraphe 2.4.1.5. La valeur d'émission spécifique du moteur type pour chaque niveau est consignée à la rubrique 1.9.6 du Supplément au Certificat EIAPP.

8.2.2 Dans le cas d'un moteur diesel marin auquel s'appliquent les dispositions du paragraphe 8.1.1.2, le dossier technique contient le procès-verbal de chaque cycle d'essai auquel a été soumis le moteur type, tel que prescrit au paragraphe 2.4.1.5. Les cycles d'essai en vertu desquels le moteur est certifié sont consignés dans le Certificat EIAPP. La valeur d'émission spécifique du moteur type pour chaque cycle d'essai est établie et consignée à la rubrique 1.9.6 du Supplément au Certificat EIAPP.

8.2.3 Pour un moteur diesel marin auquel s'appliquent les dispositions du paragraphe 8.1.1.3 :

- .1 le procès-verbal de l'essai auquel a été soumis chaque moteur ayant les caractéristiques du moteur type indiquées aux paragraphes 4.3.9 ou 4.4.8, pour chaque profil d'exploitation, est établi conformément aux dispositions du chapitre 5 du présent Code. Lorsqu'une condition correspondant à un point de mode est la même pour les divers profils d'exploitation du moteur, il n'est pas nécessaire de la répéter pour chaque cycle d'essai. Les essais requis ne sont pas nécessairement effectués sur le même moteur;
- .2 la valeur d'émission spécifique établie conformément au paragraphe 5.12.6.1 pour chaque profil d'exploitation du moteur ne dépasse pas la valeur limite applicable spécifiée à la règle 13;
- .3 la valeur d'émission spécifique du moteur type présentant plusieurs profils d'exploitation est établie de la manière indiquée au paragraphe 5.12.6.1 en utilisant le taux d'émission de NO_x le plus élevé (q_{mgasi}) conformément au paragraphe 5.12.5.2, à chaque point de mode de tous les profils d'exploitation du moteur pour lesquels le moteur doit être certifié;

- .4 le dossier technique contient le procès-verbal de l'essai auquel a été soumis le moteur type pour chaque profil d'exploitation pour lequel il doit être certifié, tel que prescrit au paragraphe 2.4.1.5, ainsi que la valeur d'émission spécifique du moteur type présentant plusieurs profils d'exploitation;
- .5 la valeur d'émission spécifique du moteur type présentant plusieurs profils d'exploitation est consignée à la rubrique 1.9.6 du Supplément au Certificat EIAPP; et
- .6 il faut remplir la rubrique 2.2.1 du Supplément au Certificat IAPP de manière à indiquer quels sont les moteurs installés à bord d'un navire qui ont été homologués pour fonctionner selon plusieurs profils d'exploitation.

8.3 Utilisation de plusieurs profils d'exploitation du moteur

8.3.1 Un profil d'exploitation du moteur est utilisé uniquement conformément aux conditions correspondantes indiquées dans le dossier technique.

8.3.2 Le numéro d'identification du profil d'exploitation du moteur utilisé est consigné dans le cadre des procédures à suivre pour vérifier le respect des limites d'émission de NO_x à bord, ainsi que les données démontrant que les conditions associées à l'utilisation de ce profil d'exploitation du moteur sont respectées.

8.3.3 Lorsque l'on passe d'un profil d'exploitation du moteur à un autre, la date et l'heure de fin de ce changement sont consignées dans le cadre des procédures à suivre pour vérifier le respect des limites d'émission de NO_x à bord pour ce moteur."

Appendice V – Procès-verbal d'essai du moteur type et données d'essai

- 11 Le titre de l'appendice V est remplacé par le titre suivant :

"Procès-verbal d'essai du moteur type, données d'essai et établissement de la valeur d'émission spécifique composite la plus élevée"

- 12 Le titre de la section 1 est remplacé par le titre suivant :

"Section 1 – Procès-verbal d'essai du moteur type
(se reporter aux sections 5.10 et 8.2 du Code)"

- 13 Le titre de la section 2 est remplacé par le titre suivant :

"Section 2 – Données d'essai du moteur type à inclure dans le dossier technique et, pour les moteurs diesel marins auxquels s'appliquent les dispositions du paragraphe 8.1.1.3, données d'essai pertinentes correspondant à tous les profils d'exploitation du moteur pour lesquels le moteur est certifié, qui doivent être incluses dans le dossier technique (se reporter au paragraphe 2.4.1.5 et à la section 8.2 du Code)"

- 14 La nouvelle section 3 ci-après est ajoutée après la section 2 :

"Section 3 – Moteur type présentant plusieurs profils d'exploitation, établissement de la valeur d'émission spécifique composite à inclure dans le dossier technique de ces moteurs présentant plusieurs profils d'exploitation (se reporter à la section 8.2 du Code)"

Calcul de la valeur d'émission spécifique composite la plus élevée conformément au paragraphe 8.2.3.3."

Appendice VII – Liste de contrôle relative à la vérification des paramètres du moteur

- 15 Au paragraphe 1, le point est remplacé par un point-virgule à la fin de l'alinéa 1.14.1 et les alinéas 1.15 à 1.17 ci-après sont ajoutés après l'actuel alinéa 1.14 :

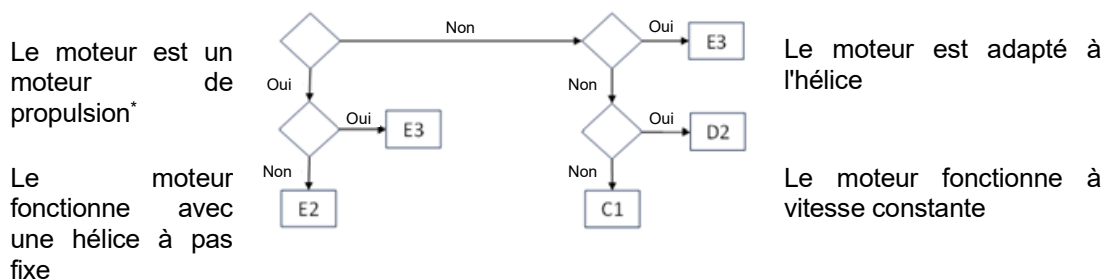
- "1.15 liste des numéros d'identification de tous les profils d'exploitation du moteur qui sont disponibles et, s'il y a lieu, les conditions dans lesquelles chaque profil doit être utilisé (se reporter au chapitre 8 du Code);
- 1.16 liste des dispositifs de contrôle auxiliaires acceptés pour le moteur et les conditions d'exploitation dans lesquels ces dispositifs fonctionnent;
- 1.17 limites de la puissance ou de la charge et de la vitesse du moteur dans lesquelles le moteur peut fonctionner selon son certificat."

- 16 Le nouvel appendice IX ci-après est ajouté :

"Appendice IX – Diagramme de l'établissement du cycle d'essai aux fins de la certification des moteurs

(se reporter à la section 3.2 du Code)"

Diagramme permettant de choisir le cycle d'essai



* Un moteur de propulsion peut également assurer les fonctions qui ne sont pas liées à la propulsion pendant la propulsion ou hors propulsion.
Un moteur qui permet uniquement ou en partie d'assurer le déplacement transversal d'un navire n'est pas un moteur de propulsion.

17 Le nouvel appendice X ci-après est ajouté :

"Appendice X – Calcul de la valeur limite d'émission à ne pas dépasser dans la zone à ne pas dépasser

(se reporter aux chapitres 3 et 5 du Code)

1 Le présent appendice décrit la méthode à suivre pour établir la valeur limite d'émission à ne pas dépasser, N_{Lz} , en tout point de la zone à ne pas dépasser, afin de la comparer à une valeur d'émission ponctuelle donnée, conformément aux dispositions du paragraphe 3.3 du présent Code.

2 Lorsque les résultats des essais du moteur sont utilisés pour établir une valeur d'émission ponctuelle, il faut appliquer la formule (1) pour calculer cette valeur. En l'espèce, les prescriptions relatives à la tolérance qui figurent au paragraphe 5.9.6.2 du présent Code s'appliquent :

$$N_{Mn} = \frac{q_{mNOx}}{P_{Mn}} \quad (1)$$

dans laquelle :

N_{Mn} = NO_x au point *Mn*, en g/kWh

P_{Mn} = Puissance au point *Mn* (frein plus auxiliaire), en kW

q_{mNOx} = Débit massique de NO_x, en g/h – voir le paragraphe 5.12.5.2 du présent Code

q_{mNOx} doit être corrigé pour tenir compte de l'humidité et de la température conformément à la méthode de mise à l'essai du moteur indiquée au paragraphe 5.12.4 du présent Code.

3 Désignation de la zone à ne pas dépasser pour les cycles d'essai E2, E3 et D2 dans la bande limite de la zone à ne pas dépasser

3.1 La bande limite de la zone à ne pas dépasser pour les moteurs certifiés en vertu des cycles d'essai E2 et E3 est définie par une limite de vitesse égale ou supérieure à 63 % et une limite de puissance égale ou supérieure à 25 %. La bande limite de la zone à ne pas dépasser pour le cycle D2 est définie par une limite de puissance égale ou supérieure à 25 %, à la vitesse nominale du moteur.

3.2 Dans le cas des moteurs certifiés en vertu du cycle d'essai E3 et des moteurs certifiés en vertu du cycle d'essai E2 pour une utilisation à vitesse variable, le fabricant doit définir, conformément au paragraphe 3.3.1 du présent Code, la zone à ne pas dépasser dans la bande limite à ne pas dépasser de la zone à ne pas dépasser, qui soit aussi large ou aussi étroite que nécessaire aux fins des utilisations prévues du moteur. La zone à ne pas dépasser définie par le fabricant comprend toutes les combinaisons de charges en vitesse constante dans la bande limite de la zone à ne pas dépasser pour les utilisations du moteur.

3.3 La zone à ne pas dépasser indiquée par le fabricant peut être définie par une ou plusieurs formules mathématiques, des listes de coordonnées ou une autre méthode de délimitation. La zone à ne pas dépasser ne doit pas nécessairement s'étendre jusqu'aux extrémités de la bande limite à ne pas dépasser.

3.4 Dans le cas des moteurs certifiés en vertu du cycle d'essai D2 et des moteurs certifiés en vertu du cycle d'essai E2 pour une utilisation à vitesse constante, la zone à ne pas dépasser constitue une ligne de puissance supérieure à 25 %, à vitesse nominale.

4 Établissement de la valeur limite d'émission à ne pas dépasser pour les cycles d'essai E2, E3 et D2

4.1 La valeur limite d'émission à ne pas dépasser à chaque point de contrôle des NO_x doit être établie conformément aux prescriptions de la présente section.

Note : si un dispositif de contrôle auxiliaire est à l'origine de variations des émissions de NO_x dans la zone à ne pas dépasser, il convient de suivre la procédure supplémentaire indiquée à la section 6 afin d'insérer des points d'émission de NO_x de remplacement pour tenir compte de la ou des zone(s) dans lesquelles les variations ont lieu.

4.2 Émissions de NO_x calculées par interpolation N_y à la puissance P_y entre les points de mode, en appliquant la formule (2) :

$$N_y = N_{Ma} + (P_y - P_{Ma}) \cdot \frac{(N_{Mb} - N_{Ma})}{(P_{Mb} - P_{Ma})} \quad (2)$$

dans laquelle :

N_y = Émissions de NO_x calculées par interpolation à la puissance P_y

N_{Ma} = Valeur d'émission ponctuelle mesurée selon la formule (1) au point le plus proche du point de mode mesuré à une puissance inférieure à la puissance au point de contrôle

N_{Mb} = Valeur d'émission ponctuelle mesurée selon la formule (1) au point le plus proche du point de mode mesuré à une puissance supérieure à la puissance au point de contrôle

P_y = Puissance au point de contrôle

P_{Ma} = Puissance au point de mode en dessous du point de contrôle

P_{Mb} = Puissance au point de mode au-dessus du point de contrôle

4.3 Établir la valeur limite d'émission à ne pas dépasser à la puissance P_y entre les points de mode, au niveau d'émission, selon qu'il convient.

.1 Pour le niveau II

La valeur limite d'émission à ne pas dépasser à la puissance P_y est établie en appliquant la formule (3)

$$N_{Lv} = N_y \cdot 1,2 \quad (3)$$

dans laquelle :

N_{Lv} = Valeur limite d'émission à ne pas dépasser, à la puissance P_y

N_y = Émissions de NO_x calculées par interpolation à la puissance P_y

.2 Pour le niveau III

La valeur limite d'émission à ne pas dépasser, N_{Lv} , à la puissance P_y est établie de la manière indiquée au paragraphe 3.1.4 du présent Code ou en appliquant la formule (4), la valeur la plus faible étant retenue.

N_{Lv} est la valeur la plus faible entre N_{cap} et $N_{LV'}$

sachant que :

$$N_{LV'} = N_y + 0,25 \cdot N_{LC} \quad (4)$$

$$N_{cap} = 1,5 \cdot N_{LC} \quad (5)$$

dans lesquelles :

N_{LC} = Limite du cycle des NO_x pour le moteur

N_{cap} = Valeur maximale du point de mode pour le moteur conformément au paragraphe 3.1.4 du présent Code

4.4 Si la puissance au point de contrôle P_y se trouve sur la courbe de l'hélice pour un moteur certifié en vertu du cycle d'essai E3 ou sur la ligne de vitesse nominale pour un moteur à vitesse constante certifié en vertu du cycle d'essai E2 ou un moteur certifié en vertu du cycle d'essai D2 :

$$N_{Lz} = N_{Lv} \quad (6)$$

Dans ce cas, la valeur limite d'émission à ne pas dépasser, N_{Lz} , pour ce point de contrôle est ainsi établie. Dans les autres cas, il convient d'appliquer la méthode indiquée au paragraphe 4.5.

4.5 Dans le cas des moteurs certifiés en vertu du cycle d'essai E3 et des moteurs certifiés en vertu du cycle d'essai E2 pour une utilisation à vitesse variable, lorsque la puissance au point de contrôle P_y correspond à une vitesse qui n'est pas sur la ligne reliant les points de mode mesurés, il convient de suivre les étapes supplémentaires indiquées aux paragraphes 4.5.1 à 4.5.4.

.1 Établir la limite des NO_x à l'une des extrémités de la zone à ne pas dépasser, N_{Le} , pour la puissance au point de contrôle donnée P_y se situant sur une ligne de puissance constante, en appliquant la formule (7) :

$$N_{Le} = N_y \cdot F_\beta \cdot 1,5 \quad (7)$$

sachant que :

$$F_{\beta} = \frac{N_{LC}}{N_C} \quad (8)$$

Dans ces formules :

N_{Le} = Limite de NO_x à l'extrémité de la zone à ne pas dépasser

N_{LC} = Limite du cycle des NO_x pour le moteur

N_C = valeur d'émission spécifique de NO_x pour le moteur établie conformément au paragraphe 5.12.6.1 du présent Code

.2 Établir la valeur limite d'émission à ne pas dépasser à une puissance au point de contrôle P_y située sur la ligne de puissance constante entre la ligne du point de mode et l'extrémité de la zone à ne pas dépasser, en appliquant la formule (9) :

$$N_{Lz'} = N_{Lv'} + (n_z - n_v) \cdot \frac{(N_{Le} - N_{Lv'})}{(n_e - n_v)} \quad (9)$$

sachant que :

Pour le niveau II, $N_{Lv'} = N_{Lv}$ obtenu en appliquant la formule (3)

Pour le niveau III, $N_{Lv'}$ obtenu en appliquant la formule (4)

dans laquelle :

$N_{Lz'}$ = Limite de NO_x au point de contrôle requis

N_{Le} = Limite de NO_x à l'extrémité de la zone à ne pas dépasser

n_z = Vitesse au point de contrôle requis

n_e = Vitesse à l'extrémité de la zone à ne pas dépasser choisie par les fabricants à la puissance au point de contrôle (pouvant être du côté inférieur ou supérieur de la ligne de mode selon la valeur requise de n_z)

n_v = Vitesse sur la ligne de mode mesurée à la puissance donnée

Dans le cas des moteurs certifiés en vertu du cycle d'essai E2, la vitesse sur la ligne de mode mesurée, n_v , représente la vitesse nominale.

Dans le cas des moteurs certifiés en vertu du cycle d'essai E3, la vitesse sur la ligne de mode mesurée, n_v , est établie par la racine cubique de la courbe de l'hélice :

$$n_v = n_{MCR} \cdot \sqrt[3]{\frac{P_y}{P_{MCR}}} \quad (10)$$

dans laquelle :

n_{MCR} = Vitesse nominale obtenue de la manière indiquée au paragraphe 1.3.12 du présent Code

P_y = Puissance au point de contrôle

P_{MCR} = Puissance nominale obtenue de la manière indiquée au paragraphe 1.3.11 du présent Code

.3 Établir la valeur limite d'émission à ne pas dépasser à la puissance P_y , selon qu'il convient :

.1 Pour le niveau II

La limite des émissions de NO_x est calculée par interpolation :

$$N_{Lz} = N_{Lz'} \quad (11)$$

.2 Pour le niveau III

La valeur limite d'émission à ne pas dépasser à la puissance P_y est établie conformément au paragraphe 3.1.4 du présent Code ou conformément au point 4.5.3.1, la valeur la plus faible étant retenue :

N_{Lz} est la valeur la plus faible entre N_{cap} et $N_{Lz'}$

5 Établissement de la valeur limite d'émission à ne pas dépasser pour le cycle d'essai C1

5.1 Pour le cycle d'essai C1 dans la bande limite de la zone à ne pas dépasser, il faut évaluer les points de mode mesurés correspondant à 100 %, 75 % et 50 % de charge à la fois à la vitesse intermédiaire (points de mode 5, 6 et 7 respectivement) et à la vitesse nominale (points de mode 1, 2 et 3 respectivement).

Sont ainsi définies deux zones (zone A et zone B) dans lesquelles une double interpolation ou extrapolation linéaire est effectuée entre les points de mode les plus proches :

- .1 La zone A est fondée sur les points de mode 5, 1, 6 et 2. Elle peut s'étendre au-dessus de la ligne de couple entre le point de mode 5 et le point de mode 1 ou au-delà de la ligne de vitesse entre le point de mode 1 et le point de mode 5.
- .2 La zone B est fondée sur les points de mode 6, 2, 7 et 3. Elle peut s'étendre au-delà de la ligne de vitesse entre le point de mode 2 et le point de mode 3.
- .3 Le fabricant peut demander à l'Administration de ne pas prendre en compte certains points d'exploitation lors de l'examen de la bande limite de la zone à ne pas dépasser s'il peut démontrer que le moteur n'est pas capable de fonctionner en régime constant à ces

points lorsqu'il est installé à bord d'un navire. Dans le cas contraire, la zone à ne pas dépasser représenterait l'ensemble de la bande limite de la zone à ne pas dépasser.

5.2 Vérifier si le point de contrôle se trouve dans la zone A ou dans la zone B en vérifiant si le couple au point de contrôle, T_z , est supérieur ou inférieur au couple à la délimitation entre la zone A et la zone B (ligne de charge à 75 %) pour la vitesse au point de contrôle.

$$T_v = T_{M6} + (n_z - n_I) \cdot \frac{(T_{M6} - T_{M2})}{(n_I - n_R)} \quad (12)$$

Dans cette formule :

T_v = Couple à la vitesse au point de contrôle sur une ligne droite entre le point de mode 6 et le point de mode 2 (75 % de la ligne de charge)

T_{M6} = Couple au point de mode 6 (75 % du couple à la vitesse intermédiaire)

T_{M2} = Couple au point de mode 2 (75 % du couple à la vitesse nominale)

n_z = Vitesse au point de contrôle

n_I = Vitesse intermédiaire

n_R = Vitesse nominale

5.3 Calculer la valeur des émissions de NO_x par interpolation/extrapolation au point de contrôle souhaité :

.1 Si le couple au point de contrôle, T_z , est supérieur à T_v , il convient d'appliquer les formules (13) et (14) pour l'interpolation ou l'extrapolation.

$$N_z = N_u + (T_z - T_u) \cdot \frac{(N_u - N_v)}{(T_u - T_v)} \quad (13)$$

dans laquelle :

$$T_U = T_{M5} + (n_z - n_I) \cdot \frac{(T_{M5} - T_{M1})}{(n_I - n_R)} \quad (14)$$

dans laquelle :

T_{M1} = Couple au point de mode 1 (100 % du couple à la vitesse nominale)

T_{M5} = Couple au point de mode 5 (100 % du couple à la vitesse intermédiaire)

T_v = Couple à la vitesse au point de mode situé sur une ligne droite entre le point de mode 6 et le point de mode 2 (ligne de charge à 75 %) résultant de l'application de la formule (12)

T_u = Couple à la vitesse au point de contrôle sur une ligne droite entre le point de mode 5 et le point de mode 1 (ligne de charge à 100 %) résultant de l'application de la formule (14)

T_z = Couple au point de contrôle

N_u = Émissions de NO_x calculées par interpolation à la vitesse au point de contrôle situé sur la ligne de charge à 100 %

N_v = Émissions de NO_x calculées par interpolation à la vitesse au point de contrôle situé sur la ligne de charge à 75 %

n_z = Vitesse au point de contrôle

n_I = Vitesse intermédiaire

n_R = Vitesse nominale

.2 Si le couple au point de contrôle, T_z , est supérieur à T_v , il convient d'appliquer les formules (15) et (16) pour l'interpolation ou l'extrapolation.

$$N_z = N_v + (T_z - T_v) \cdot \frac{(N_v - N_w)}{(T_v - T_w)} \quad (15)$$

sachant que :

$$T_w = T_{M7} + (n_z - n_I) \cdot \frac{(T_{M7} - T_{M3})}{(n_I - n_R)} \quad (16)$$

Dans ces formules :

T_{M3} = Couple au point de mode 3 (50 % du couple à la vitesse nominale)

T_{M7} = Couple au point de mode 7 (50 % du couple à la vitesse intermédiaire)

T_v = Couple à la vitesse au point de mode situé sur une ligne droite entre le point de mode 6 et le point de mode 2 (ligne de charge à 75 %) résultant de l'application de la formule (12)

T_w = Couple à la vitesse au point de mode situé sur une ligne droite entre le point de mode 7 et le point de mode 3 (ligne de charge à 50 %) résultant de l'application de la formule (16)

T_z = Couple au point de contrôle

N_v = Émissions de NO_x calculées par interpolation à la vitesse au point de contrôle situé sur la ligne de charge à 75 %

N_w = Émissions de NO_x calculées par interpolation à la vitesse au point de contrôle situé sur la ligne de charge à 50 %

n_z = Vitesse au point de contrôle

n_I = Vitesse intermédiaire

n_R = Vitesse nominale

5.4 Établir la valeur limite d'émission à ne pas dépasser au point de contrôle :

.1 Pour le niveau II

La valeur limite d'émission à ne pas dépasser est établie en appliquant la formule (17)

$$N_{LZ} = N_z \cdot 1,2 \quad (17)$$

dans laquelle :

N_{LZ} = Valeur limite d'émission à ne pas dépasser au point de contrôle

N_z = Émissions de NO_x calculées par interpolation à la puissance P_z

.2 Pour le niveau III

La valeur limite d'émission à ne pas dépasser est établie conformément au paragraphe 3.1.4 du présent Code ou conformément au paragraphe 5.3, la valeur la plus faible étant retenue :

N_{LZ} est la valeur la plus faible entre N_{cap} et $N_{LZ'}$

sachant que :

$$N_{LZ'} = N_z + 0,25 \cdot N_{LC} \quad (18)$$

$$N_{cap} = 1,5 \cdot N_{LC} \quad (19)$$

dans lesquelles :

N_z = Émissions de NO_x calculées par interpolation au point de contrôle

N_{LC} = Limite du cycle des NO_x pour le moteur

N_{cap} = Valeur maximale du point de mode conformément au paragraphe 3.1.4 du présent Code

6 Méthode à suivre pour traiter une variation générée par un dispositif de contrôle auxiliaire dans la zone d'exploitation

6.1 Pour chaque dispositif de contrôle auxiliaire approuvé qui, pendant l'exploitation dans la zone à ne pas dépasser, entraîne une variation des émissions de NO_x, il peut être nécessaire d'introduire des points de mode supplémentaires de remplacement pour tenir compte de la variation dans la zone d'exploitation du moteur dans laquelle ce dispositif de contrôle auxiliaire fonctionne.

6.2 Il convient de prévoir deux ou plusieurs points de mode de remplacement pour couvrir le fonctionnement d'un dispositif de contrôle auxiliaire.

6.3 N_y est calculée de la manière indiquée au paragraphe 4.2, en utilisant les points de remplacement lorsque cela est nécessaire pour l'interpolation.

6.4 Il convient d'apprécier la situation du point de vue technique, en recourant éventuellement à la simulation ou à des essais internes, pour établir le niveau d'émission de NO_x approprié et l'emplacement des points de remplacement.

6.5 Les valeurs de la puissance du moteur aux points de mode de remplacement peuvent se recouper pour tenir compte de l'hystérèse qui peut se produire lorsque se rapprochent les points à partir d'une puissance croissante ou décroissante. Le recouplement devrait également tenir compte de toute variation du point de fonctionnement du dispositif de contrôle auxiliaire en fonction de la vitesse du moteur.

6.6 Il convient d'inclure les points de mode de remplacement dans les documents relatifs aux dispositifs de contrôle auxiliaires fournis à l'Administration dans le dossier de certification concernant les émissions de NO_x ."

РЕЗОЛЮЦИЯ МЕРС.397(83)
(принята 11 апреля 2025 года)

**ПОПРАВКИ К ТЕХНИЧЕСКОМУ КОДЕКСУ ПО КОНТРОЛЮ ЗА ВЫБРОСАМИ
ОКИСЛОВ АЗОТА ИЗ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ
(ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС ПО NO_x 2008 ГОДА)**

(Использование нескольких эксплуатационных профилей судового дизельного двигателя и разъяснение вопросов, связанных с испытательными циклами)

КОМИТЕТ ПО ЗАЩИТЕ МОРСКОЙ СРЕДЫ,

ССЫЛАЯСЬ на статью 38 а) Конвенции о Международной морской организации, касающуюся функций Комитета по защите морской среды, возложенных на него международными конвенциями по предотвращению загрязнения моря с судов и борьбе с ним,

ССЫЛАЯСЬ ТАКЖЕ на статью 16 Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененной протоколами 1978 года и 1997 года к ней (Конвенция МАРПОЛ), которая устанавливает процедуру внесения поправок и возлагает на соответствующий орган Организации функцию рассмотрения поправок к ней для принятия Сторонами,

ССЫЛАЯСЬ ДАЛЕЕ на правило 13 Приложения VI к Конвенции МАРПОЛ, которое согласно этому Приложению придает обязательную силу Техническому кодексу по контролю за выбросами окислов азота из судовых дизельных двигателей (далее – Технический кодекс по NO_x 2008 года),

РАССМОТРЕВ на своей восьмьдесят третьей сессии проект поправок к Техническому кодексу по NO_x 2008 года, касающихся сертификации двигателя, подвергшегося значительной модификации или сертифицируемого для яруса, для которого двигатель не был сертифицирован на момент его установки, в зависимости от обстоятельств, который был утвержден на восьмьдесят второй сессии и должным образом разослан в соответствии со статьей 16 2) а) Конвенции МАРПОЛ,

1 ОДОБРЯЕТ в соответствии со статьей 16 2) d) Конвенции МАРПОЛ поправки к Техническому кодексу по NO_x 2008 года, текст которых приведен в приложении к настоящей резолюции;

2 ПОСТАНОВЛЯЕТ в соответствии со статьей 16 2) f) ii) и iii) Конвенции МАРПОЛ, что поправки считаются принятыми 1 марта 2026 года, если до этой даты Организации не будут сообщены возражения против поправок не менее одной трети Сторон или Сторон, общая валовая вместимость торговых судов которых составляет не менее 50% валовой вместимости судов мирового торгового флота;

3 ПРЕДЛАГАЕТ Сторонам принять к сведению, что в соответствии со статьей 16 2) g) ii) Конвенции МАРПОЛ упомянутые поправки вступают в силу 1 марта 2027 года после их принятия в соответствии с пунктом 2 выше;

4 ПРЕДЛАГАЕТ ТАКЖЕ Сторонам принять к сведению, что указанные поправки вступают в силу следующим образом:

- а) в отношении нового отдельного двигателя или базового двигателя из семейства двигателей или группы двигателей, который ранее не был сертифицирован, указанные поправки должны начать применяться не

позднее 1 января 2028 года с учетом даты выдачи Свидетельства EIAPP на отдельный двигатель или базовый двигатель;

- b) в случае нового двигателя из семейства двигателей или группы двигателей, для которых базовый двигатель был сертифицирован до 1 января 2028 года, до сертификации этого двигателя, входящего в семейство или группу двигателей, необходимо продемонстрировать, что данное семейство двигателей или группа двигателей соответствует указанным поправкам не позднее 1 января 2030 года с учетом даты выдачи Свидетельства EIAPP на этот двигатель;
- c) указанные поправки не применяются к судовым дизельным двигателям, которые уже имеют Свидетельство EIAPP, за тем исключением, что:
 - i) в случае двигателя, который подвергся значительной модификации 1 января 2028 года или после этой даты, указанные поправки будут применяться в соответствии с определением понятия «значительная модификация», приведенным в измененном пункте 1.3.2 Технического кодекса по NO_x 2008 года, с учетом даты выдачи Свидетельства EIAPP на этот двигатель; и
 - ii) в случае идентичного заменяющего двигателя, установленного 1 января 2028 года или после этой даты, применяется та редакция Технического кодекса по NO_x 2008 года, которая действовала на момент выдачи Свидетельства EIAPP на первоначально установленный двигатель, за исключением случаев, когда заменяемый двигатель уже имеет несколько эксплуатационных профилей, в каковом случае применяются положения новой главы 8 Технического кодекса по NO_x 2008 года;

5 ПРОСИТ Генерального секретаря, для целей статьи 16 2) е) Конвенции МАРПОЛ, направить заверенные копии настоящей резолюции и текста поправок, содержащегося в приложении, всем Сторонам Конвенции МАРПОЛ;

6 ПРОСИТ ТАКЖЕ Генерального секретаря направить копии настоящей резолюции и приложения к ней членам Организации, которые не являются Сторонами Конвенции МАРПОЛ.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПОПРАВКИ К ТЕХНИЧЕСКОМУ КОДЕКСУ ПО NO_x 2008 ГОДА

(Использование нескольких эксплуатационных профилей судового дизельного двигателя и разъяснение вопросов, связанных с испытательными циклами)

Глава 1 – Общие положения

1.3 Определения

1 Пункт 1.3.2 заменяется следующим текстом:

«1.3.2 *Значительная модификация судового дизельного двигателя* означает:

- .1 Для двигателей, установленных на судах, находившихся на этапе постройки 1 января 2000 года или после этой даты, *значительная модификация* означает любую модификацию двигателя, которая может потенциально привести к превышению двигателем применимого предела выбросов, установленного правилом 13. Текущая замена компонентов двигателя указанными в технической документации запасными частями, которая не изменяет характеристик выбросов, не считается «значительной модификацией», независимо от того, заменяется ли один или несколько компонентов двигателя. При повторной сертификации такого двигателя после значительной модификации применяется та редакция настоящего кодекса, которая использовалась при его первичной сертификации, за исключением тех случаев, когда двигатель был оснащен или в настоящее время оснащен вспомогательным устройством управления либо имеет несколько эксплуатационных профилей. Если установлено вспомогательное устройство управления, применяются требования разделов 2.5 и 3.3 настоящего Кодекса. При наличии у двигателя нескольких эксплуатационных профилей применяются требования главы 8 настоящего Кодекса.
- .2 Для двигателей, установленных на судах, находившихся на этапе постройки до 1 января 2000 года, *значительная модификация* означает любую модификацию двигателя, в результате которой существующие характеристики выбросов, установленные методом упрощенных измерений, описанным в разделе 6.3, выходят за пределы допусков, указанных в пункте 6.3.11. Эти изменения включают среди прочего изменения в работе или технических параметрах двигателя (например, замену распределительных валов, модификацию систем впрыска топлива и подачи воздуха и изменения в конфигурации камеры сгорания или регулировке фаз газораспределения). Установка сертифицированного одобренного средства в соответствии с правилом 13.7.1.1 и сертификация в соответствии с правилом 13.7.1.2 не считаются значительной модификацией для целей применения правила 13.2 Приложения. При повторной сертификации такого

двигателя после значительной модификации применяются требования разделов 2.5 и 3.3, а также, если этот двигатель имеет несколько эксплуатационных профилей, главы 8 настоящего Кодекса».

2 Добавляются следующие новые пункты 1.3.21–1.3.37:

«1.3.21 *Эксплуатационный профиль двигателя* означает определенный набор влияющих на выбросы NO_x настроек, которые применяются в базовой стратегии контроля выбросов и оказывают воздействие на показатели выбросов NO_x. Среди прочего это могут быть настройки впрыска топлива, впускных и выпускных клапанов, систем управления наддувочным воздухом, перепускных/обводных клапанов отработавших газов, систем доочистки отработавших газов и вспомогательных устройств управления.

1.3.22 Выражение «*несколько эксплуатационных профилей двигателя*» означает, что для двигателя, о котором идет речь, возможен выбор из нескольких эксплуатационных профилей.

1.3.23 *Вспомогательное устройство управления* означает систему, функциональный элемент или средство управления, установленные на судовом дизельном двигателе и используемые для защиты двигателя и/или его вспомогательного оборудования от условий эксплуатации, которые могут привести к повреждению или отказу, либо предназначенные для облегчения пуска двигателя. Вспомогательное устройство управления может также представлять собой набор средств или мер, которые не могут выполнять функцию блокирующего устройства, что должно быть убедительно продемонстрировано. Вспомогательное устройство управления включает любые элементы конструкции, в том числе датчики или другие компоненты, которые по команде системы управления могут активировать, регулировать, задерживать или приостанавливать работу любой части базовой системы ограничения выбросов. Любое устройство или средство, активация которых приводит к скачкообразному изменению уровня выбросов, также считается вспомогательным устройством управления. Вспомогательное устройство управления, не заявленное при первичной сертификации судового дизельного двигателя, должно считаться блокирующим устройством.

1.3.24 *Блокирующее устройство* означает устройство, которое измеряет или регистрирует эксплуатационные параметры (такие, например, как частота вращения двигателя, температура или давление на впуске) либо реагирует на них с целью включения, регулировки, задержки срабатывания или отключения любого компонента или функции системы контроля выбросов, в результате чего происходит снижение эффективности системы контроля выбросов в условиях, возникающих в ходе обычной эксплуатации, за исключением тех случаев, когда использование такого устройства прямо оговорено в применяемой методике сертификационных испытаний на выбросы. Вспомогательное устройство управления, одобренное Администрацией при рассмотрении сертификационного пакета по NO_x, блокирующим устройством не считается.

1.3.25 *Базовая стратегия контроля выбросов* означает стратегию контроля выбросов, которая применяется всякий раз, когда вспомогательное устройство управления неактивно. Она включает любые параметры, элементы конструкции или органы управления, которые позволяют регулировать характеристики выбросов из двигателя в зависимости от нагрузки и/или частоты вращения

двигателя. Регулирование параметров должно быть постепенным и не должно приводить к чрезмерным изменениям характеристик выбросов.

1.3.26 *Рациональная стратегия контроля выбросов* означает базовую стратегию контроля выбросов судового дизельного двигателя, которая обеспечивает, чтобы значения выбросов в отдельных точках режима, используемые для получения взвешенной величины удельных выбросов, были репрезентативными для выбросов при нормальной работе двигателя.

1.3.27 *Нерациональная стратегия контроля выбросов* означает любую стратегию или меру, которые при эксплуатации судового дизельного двигателя в обычных условиях снижают эффективность системы контроля выбросов до уровня ниже того, который ожидается исходя из применимой методики испытаний на выбросы.

1.3.28 *Предельно допустимое значение выбросов* означает определенное в соответствии с разделом 3.3 настоящего Кодекса максимально допустимое значение выбросов NO_x в контрольной области не превышения двигателя при заданных условиях эксплуатации.

1.3.29 *Контрольная область не превышения* означает диапазон характеристик мощности или крутящего момента и частоты вращения судового дизельного двигателя в пределах указанной заявителем граничной зоны контрольной области не превышения, в которой двигатель сертифицирован для работы в установившихся режимах. Для испытательного цикла С1, описанного в разделе 3.2 настоящего Кодекса, контрольная область не превышения охватывает всю граничную зону контрольной области не превышения.

1.3.30 Под *граничной зоной контрольной области не превышения* понимаются определяемые параметрами мощности или крутящего момента и частоты вращения границы контрольной области не превышения при номинальной мощности 25% и выше для всех испытательных циклов, указанных в разделе 3.2 настоящего Кодекса, за исключением цикла С1, для которого эти границы определяются при нагрузке двигателя 50% и выше.

1.3.31 *Точечное значение выбросов* означает выраженное в г/кВт·ч значение выбросов NO_x при стандартных условиях влажности и температуры, установленных настоящим Кодексом, в конкретной точке мощности или нагрузки и частоты вращения.

1.3.32 *Сертификационный пакет по NO_x* означает комплект документов, предоставляемый Администрации заявителем в соответствии с требованиями разделов 2.5 и 3.3 настоящего Кодекса.

1.3.33 *Пропульсивный двигатель* означает судовой дизельный двигатель, который прямо или опосредованно используется для приведения судна в движение. Пропульсивный двигатель может также выполнять функции, не связанные с приведением судна в движение, что может происходить одновременно с выполнением пропульсивной функции или отдельно от нее.

1.3.34 *Непропульсивный двигатель* означает судовой дизельный двигатель, который не является пропульсивным двигателем. Двигатель, который исключительно или частично обеспечивает поперечное движение судна, пропульсивным двигателем не является.

1.3.35 *Двигатель с постоянной частотой вращения* означает судовой дизельный двигатель, который способен работать только с постоянной частотой вращения.

1.3.36 *Двигатель, эксплуатирующийся в режиме постоянной частоты вращения* означает судовой дизельный двигатель, работа которого управляется регулятором оборотов, автоматически исполняющим команды оператора по поддержанию номинальной скорости вращения двигателя во всем диапазоне нагрузок*.

В дополнение к этому может быть предусмотрен режим холостого хода, используемый во время запуска или останова двигателя.

* В процессе эксплуатации такой регулятор оборотов может поддерживать либо фиксированную частоту вращения, либо частоту вращения, зависящую от нагрузки, вследствие чего при максимальной нагрузке частота вращения может быть примерно на 10% ниже, чем при нулевой нагрузке.

1.3.37 *Двигатель с переменной частотой вращения* означает двигатель, который не является двигателем с постоянной частотой вращения».

Глава 2 – Освидетельствования и сертификация

3 Добавляется новый раздел 2.5 следующего содержания:

«2.5 Рациональная стратегия контроля выбросов

2.5.1 Требования данного раздела применяются в дополнение к положениям раздела 2.2.

2.5.2 Ко всем судовым дизельным двигателям во всем диапазоне значений рабочей нагрузки и частоты вращения должна применяться рациональная стратегия контроля выбросов. Заявитель должен включить описание средств ее реализации в сертификационный пакет по NO_x, который передается Администрации. Информация, включенная в этот пакет, должна удовлетворительным для Администрации образом демонстрировать, что при нормальной работе двигателя применяется рациональная стратегия ограничения выбросов.

2.5.3 Если эксплуатация двигателя осуществляется с применением одного или нескольких вспомогательных устройств управления, информация о них должна быть включена в сертификационный пакет по NO_x, предоставляемый Администрации, независимо от того, используются ли они в установившихся или переходных режимах. Вспомогательное устройство управления, информация о котором не была предоставлена указанным образом, должно рассматриваться как блокирующее устройство, вследствие чего сертификация по NO_x двигателя, при эксплуатации которого применяется такое незаявленное устройство, должна быть аннулирована.

2.5.4 В целях обеспечения возможности проверки базовой стратегии контроля выбросов сертификационный пакет по NO_x должен содержать:

- .1 перечень всех влияющих на выбросы NO_x настроек и рабочих параметров, которые контролируются базовой стратегией контроля выбросов двигателя, включая настройки управления

впрыском топлива, впускными и выпускными клапанами, наддувочным воздухом, перепускными/обводными клапанами и доочисткой отработавших газов;

- .2 перечень контрольных значений настроек и рабочих параметров, указанных в пункте 2.5.4.1, для каждой из точек режима соответствующего испытательного цикла;
- .3 документацию, подтверждающую, что всякий раз, когда двигатель работает в режиме, находящемся между двумя точками, указанными в пункте 2.5.4.2, стратегия контроля выбросов обеспечивает плавную интерполяцию параметров между точками режима;
- .4 документацию, подтверждающую, что на линиях постоянной мощности и переменной частоты вращения от линии между точками режима до граничной зоны контрольной области не превышения базовая стратегия контроля выбросов обеспечивает, чтобы любое изменение точечных значений выбросов было постепенным и обусловленным значением мощности на линии между точками режима, за исключением тех случаев, когда такие изменения связаны с работой вспомогательного устройства управления или физическими ограничениями двигателя;
- .5 заявление о том, что базовая стратегия контроля выбросов реагирует только на изменения нагрузки и частоты вращения двигателя;
- .6 любую другую информацию, которую заявитель сочтет релевантной; и
- .7 любую другую информацию, которую запросит Администрация.

2.5.5 Для каждого вспомогательного устройства управления, которое может работать в установившемся режиме, сертификационный пакет по NO_x должен содержать:

- .1 обоснование необходимости использования этого устройства; и
- .2 описание этого устройства, включая:
 - .1 подробную информацию об условиях, при которых данное устройство будет применяться, и его функционировании;
 - .2 информацию о том, каким образом каждый регулируемый параметр системы контроля выбросов обеспечивает достижение заявленной цели базовой стратегии контроля выбросов;
 - .3 описание процесса, который допускает регулировку параметров только тогда, когда возникает необходимость использования вспомогательного устройства управления для достижения заявленных

целей, и позволяет осуществлять регулировку в минимальном диапазоне значений, необходимом для достижения этих целей;

- .4 описание влияния этого устройства на базовую стратегию контроля выбросов двигателя;
 - .5 документальное подтверждение влияния вспомогательных устройств управления, используемых при мощности двигателя выше 25%, на точечные значения выбросов;
 - .6 документальное подтверждение ожидаемого влияния вспомогательных устройств управления, работающих в пределах заявленной контрольной области неперевышения, на точечные значения выбросов;
 - .7 любую другую информацию, которую заявитель сочтет релевантной; и
 - .8 любую другую информацию, которую запросит Администрация.
- .3 Информацию о вспомогательных устройствах управления, которые работают только в переходных режимах, включать в сертификационный пакет по NO_x, предоставляемый для проверки, не нужно.

2.5.6 Техническая документация, предусмотренная пунктом 2.3.4, должна содержать следующую информацию:

- .1 идентификационные данные вспомогательных устройств управления, заявленных в соответствии с пунктом 2.5.3;
- .2 для вспомогательных устройств управления, указанных в пункте 2.5.5, – сведения об условиях эксплуатации, при которых будут задействованы эти устройства;
- .3 описание средств, с помощью которых работа вспомогательных устройств управления, указанных в пункте 2.5.5, может быть проверена в рамках процедуры проверки выбросов NO_x на судне; и
- .4 в тех случаях, когда применяются положения пункта 2.3.6, описание средств, с помощью которых можно подтвердить, что дополнительные количества применяемых веществ соответствуют задачам базовой стратегии контроля выбросов из двигателя; это описание должно быть включено в процедуру проверки выбросов NO_x.

2.5.7 Если Администрация сочтет это приемлемым, требования к документации, изложенные в пунктах 2.5.4 и 2.5.5, в качестве альтернативы могут быть выполнены путем предоставления ссылки на документацию по судовым дизельным двигателям, сопоставимым по характеристикам выбросов NO_x с двигателем, подлежащим сертификации.

2.5.8 Положения настоящего раздела применяются только к судовым дизельным двигателям, которые устанавливаются на судне в качестве идентичных заменяющих двигателей, если требования настоящего раздела применялись во время первичной сертификации семейства или группы двигателей, к которым относится этот двигатель».

Глава 3 – Нормы выбросов окислов азота

3.1 Максимально допустимые пределы выбросов NO_x из судовых дизельных двигателей

4 Пункт 3.1.4 заменяется следующим текстом:

«3.1.4 У судовых дизельных двигателей, подлежащих сертификации в соответствии с пунктом 5.1.1 правила 13, величина выбросов в каждой отдельной точке режима не должна превышать применимого предельного значения выбросов NO_x более чем на 50%, за исключением:

- .1 точки режима 10% в испытательном цикле D2, указанном в пункте 3.2.4;
- .2 точки режима 10% в испытательном цикле C1, указанном в пункте 3.2.5;
- .3 точки режима холостого хода в испытательном цикле C1, указанном в пункте 3.2.5».

3.2 Применяемые испытательные циклы и весовые коэффициенты

5 Раздел 3.2 заменяется следующим текстом:

«3.2 Применяемые испытательные циклы и весовые коэффициенты

3.2.1 К каждому отдельному двигателю или базовому двигателю семейства или группы двигателей должен применяться один или более из соответствующих испытательных циклов, приведенных в пунктах 3.2.2–3.2.5, для проверки их соответствия применимому пределу выбросов NO_x, указанному в правиле 13. Рекомендации по выбору соответствующего испытательного цикла приведены в добавлении IX, но в случае расхождений приоритет отдается положениям главы 3.

3.2.2 К пропульсивным двигателям с гребным винтом фиксированного шага и непропульсивным двигателям, работающим по винтовой характеристике, применяется испытательный цикл E3, описанный в таблице 1.

3.2.3 К пропульсивным двигателям, не работающим с гребным винтом фиксированного шага, включая двигатели, установленные в качестве части дизель-электрической установки, и к двигателям, работающим с гребным винтом регулируемого шага, применяется испытательный цикл E2, описанный в таблице 2.

3.2.4 К непропульсивным двигателям с постоянной частотой вращения применяется испытательный цикл D2, описанный в таблице 3.

3.2.5 К непропульсивным двигателям с переменной частотой вращения, не указанным выше, применяется испытательный цикл С1, описанный в таблице 4.

Таблица 1. Испытательный цикл для судового дизельного двигателя, соответствующего положениям пункта 3.2.2

Испытательный цикл Е3	Частота вращения	100%	91%	80%	63%
	Мощность	100%	75%	50%	25%
	Весовой коэффициент	0,2	0,5	0,15	0,15

Таблица 2. Испытательный цикл для судового дизельного двигателя, соответствующего положениям пункта 3.2.3

Испытательный цикл Е2	Частота вращения	100%	100%	100%	100%*
	Мощность	100%	75%	50%	25%
	Весовой коэффициент	0,2	0,5	0,15	0,15

* К числу исключительных случаев относятся, в частности, двигатели с цилиндрами большого диаметра, подпадающие под испытательный цикл Е2, при котором такие двигатели вследствие колеблющихся масс и особенностей конструкции не могут работать с низкой нагрузкой при номинальной частоте вращения без риска повреждения существенно важных компонентов. В таких случаях изготовитель двигателя должен направить Администрации заявку об изменении частоты вращения двигателя для режима мощности 25% в испытательном цикле, приведенном в таблице 2 выше. При этом скорректированная частота вращения двигателя при мощности 25% должна быть как можно ближе к номинальной частоте вращения двигателя, рекомендованной изготовителем двигателя и одобренной Администрацией. Применимые весовые коэффициенты для испытательного цикла остаются без изменений.

Таблица 3. Испытательный цикл для судового дизельного двигателя, соответствующего положениям пункта 3.2.4

Испытательный цикл D2	Частота вращения	100%	100%	100%	100%	100%
	Мощность	100%	75%	50%	25%	10%
	Весовой коэффициент	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1

Таблица 4. Испытательный цикл для судового дизельного двигателя, соответствующего положениям пункта 3.2.5

Испытательный цикл С1	Частота вращения	Номинальная				Промежуточная			Холостой ход
	Крутящий момент	100%	75%	50%	10%	100%	75%	50%	0%
	Весовой коэффициент	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15

3.2.6 Значения крутящего момента, указанные для испытательного цикла С1, являются величинами в процентах, которые представляют для данного режима

испытаний отношение требуемого крутящего момента к максимально возможному крутящему моменту при данной частоте вращения.

3.2.7 Промежуточная частота вращения для испытательного цикла С1 должна быть указана изготовителем с учетом следующих требований:

- .1 Для двигателей, которые предназначены для работы в диапазонах частоты вращения на кривой крутящего момента при полной нагрузке, промежуточная частота вращения должна быть заявленной частотой вращения при максимальном крутящем моменте, если она составляет от 60% до 75% номинальной частоты вращения.
- .2 Если заявленная частота вращения при максимальном крутящем моменте составляет менее 60% номинальной частоты, то промежуточная частота должна составлять 60% номинальной частоты вращения.
- .3 Если заявленная частота вращения при максимальном крутящем моменте превышает 75% номинальной частоты, то промежуточная частота должна составлять 75% номинальной частоты вращения.
- .4 Для двигателей, которые не предназначены для работы в диапазоне частоты вращения на кривой крутящего момента при полной нагрузке в установившихся режимах, промежуточная частота вращения в общем случае должна составлять от 60% до 70% максимальной номинальной частоты вращения.

3.2.8 Если изготовитель двигателя подает заявку на сертификацию по новому испытательному циклу в отношении двигателя, уже сертифицированного согласно иному испытательному циклу, указанному в пунктах 3.2.2–3.2.5, то этот двигатель не должен проходить полную процедуру сертификации для нового цикла. В этом случае изготовитель двигателя может продемонстрировать соответствие требованиям путем перерасчета, применяя результаты измерений для отдельных режимов, полученные в ходе первых сертификационных испытаний, для расчета суммарных взвешенных выбросов для нового испытательного цикла с использованием соответствующих весовых коэффициентов нового испытательного цикла».

6 Добавляется новый раздел 3.3 следующего содержания:

«3.3 Предельно допустимые значения выбросов в граничной зоне контрольной области непревышения»

3.3.1 Сведения о границах контрольной области непревышения, определяемых параметрами мощности или крутящего момента и частоты вращения при 25% мощности и более, должны быть направлены Администрации заявителем в составе сертификационного пакета по NO_x. Эксплуатация двигателя за границами контрольной области непревышения в пределах граничной зоны этой области разрешается только во время пуска, останова, ускорения и замедления двигателя, а также набора и сброса нагрузки. При этом эксплуатация при мощности ниже 25% и частоте вращения 63% и выше для испытательных циклов E3, E2 и D2 и при нагрузке ниже 50% для

испытательного цикла С1 разрешается при условии, что в соответствии с требованиями раздела 2.5 будет продемонстрировано, что и в этом случае применяется рациональная стратегия контроля выбросов.

3.3.2 Техническая документация, предусмотренная пунктом 2.3.4, должна содержать следующую дополнительную информацию:

- .1 указанные в пункте 3.3.1 граничные параметры мощности или крутящего момента и частоты вращения, в пределах которых двигатель сертифицируется для эксплуатации; и
- .2 процедура проверки выбросов NO_x на судне должна включать средства проверки того, что двигатель работает исключительно в пределах граничных параметров мощности или крутящего момента и частоты вращения, указанных в пункте 3.3.1.

3.3.3 В дополнение к испытаниям на выбросы в соответствии с разделом 3.2 Администрация может по своему усмотрению потребовать проверки до трех дополнительных точек нагрузки в пределах контрольной области не превышения в целях подтверждения соблюдения требований, предъявляемых к этой области. Точки нагрузки, в которых будут проводиться измерения, должны быть согласованы заявителем и Администрацией в рамках рассмотрения сертификационного пакета по NO_x . Точечные показатели выбросов должны определяться в соответствии с процедурами, изложенными в главе 5 и добавлении X. Для того чтобы полученные таким образом точечные значения могли быть сочтены приемлемыми, ни одно из них не должно превышать соответствующего предельного значения выбросов в контрольной области не превышения N_{Lz} , определенного с использованием процедуры, приведенной в добавлении X.

Точечное значение выбросов $\leq$ предельное значение выбросов N_{Lz} в данной точке

3.3.4 Могут использоваться альтернативные способы определения точечных значений выбросов и демонстрации соблюдения требуемых параметров в контрольной области не превышения, если Администрация сочтет их приемлемыми.

3.3.5 Для двигателей, входящих в семейства или группы двигателей, впервые сертифицированные до даты вступления требований настоящего раздела в силу, для подтверждения соответствия требованиям настоящего раздела может быть достаточно документации, которую Администрация сочтет приемлемой».

Глава 4 – Одобрение двигателей серийного производства: концепции семейства двигателей и группы двигателей

7 В пункте 4.3.8.2 после существующего подпункта 4.3.8.2.11 добавляются подпункты 4.3.8.2.12–4.3.8.2.14 следующего содержания:

- «.12 совокупность эксплуатационных профилей двигателя, как они описаны в главе 8.
- .13 базовая стратегия контроля выбросов.

.14 вспомогательные устройства управления».

8 Пункт 4.3.10.5 исключается.

Глава 6 – Процедуры демонстрации соответствия пределам выбросов NO_x на судне

9 В пункте 6.2.2.3 в конце подпункта 6.2.2.3.15 слово «или» исключается, в конце подпункта 6.2.2.3.16 «.» заменяется на «,», а после подпункта 6.2.2.3.16 добавляются новые подпункты 6.2.2.3.17–6.2.2.3.19 следующего содержания:

- «.17 перечень идентификационных обозначений всех имеющихся эксплуатационных профилей двигателя и, если это применимо, условия, при которых они должны использоваться (см. главу 8 Кодекса);
- .18 перечень вспомогательных устройств управления, одобренных для двигателя, и условия эксплуатации, при которых эти устройства используются; или
- .19 диапазоны значений мощности или нагрузки и частоты вращения при мощности двигателя выше 25%, для которых он сертифицирован».

10 Добавляется новая глава 8 следующего содержания:

«Глава 8 – Двигатели с несколькими эксплуатационными профилями

8.1 Возможность использования нескольких эксплуатационных профилей двигателя

8.1.1 Переключение между эксплуатационными профилями двигателя на судне при условии соблюдения положений настоящей главы разрешается в следующих случаях:

- .1 при эксплуатации судового дизельного двигателя, сертифицированного для переключения между ярусами выбросов в процессе работы;
- .2 при эксплуатации судового дизельного двигателя, который сертифицирован по нескольким испытательным циклам в соответствии с разделом 3.2 и эксплуатационный профиль которого может меняться в процессе эксплуатации в зависимости от выполняемой двигателем работы; или
- .3 при эксплуатации судового дизельного двигателя, который сертифицирован на те же уровни выбросов, на ту же номинальную мощность, на ту же номинальную частоту вращения и по тому же испытательному циклу и эксплуатационные профили которого могут переключаться в процессе работы.

8.1.2 Судовой дизельный двигатель, сертифицированный в соответствии с пунктами 8.1.1.1 и/или 8.1.1.2, также может переключаться с одного эксплуатационного профиля на другой при работе на определенном ярусе и/или

в определенном режиме (в этих случаях также применяются положения пункта 8.1.1.3).

8.1.3 Каждый эксплуатационный профиль двигателя должен быть описан в технической документации в соответствии с требованиями пункта 2.3.4 с указанием условий, при которых определенный эксплуатационный профиль должен использоваться, если таковые применимы.

8.2 Сертификация нескольких эксплуатационных профилей двигателя

8.2.1 Для судового дизельного двигателя, на который распространяются положения пункта 8.1.1.1, отчет об испытаниях базового двигателя по каждому из ярусов должен быть включен в техническую документацию в соответствии с требованиями пункта 2.4.1.5. Величина удельных выбросов базового двигателя для каждого из ярусов должна быть внесена в пункт 1.9.6 добавления к Свидетельству EIAPP.

8.2.2 Для судового дизельного двигателя, на который распространяются положения пункта 8.1.1.2, отчет об испытаниях базового двигателя по каждому испытательному циклу должен быть включен в техническую документацию в соответствии с требованиями пункта 2.4.1.5. Испытательные циклы, в соответствии с которыми был сертифицирован двигатель, должны быть указаны в Свидетельстве EIAPP. Величина удельных выбросов базового двигателя для каждого из испытательных циклов должна быть указана в пункте 1.9.6 добавления к Свидетельству EIAPP.

8.2.3 Для судового дизельного двигателя, на который распространяются положения пункта 8.1.1.3:

- .1 протокол испытаний каждого из двигателей, обладающих характеристиками и свойствами базового двигателя, указанными в пункте 4.3.9 или 4.4.8, составляется для каждого из эксплуатационных профилей в соответствии с положениями главы 5 настоящего Кодекса. Если параметры в той или иной точке режима одинаковы для различных эксплуатационных профилей двигателя, их не нужно воспроизводить в каждом испытательном цикле. Необходимые испытания не обязательно должны проводиться на одном и том же экземпляре двигателя;
- .2 величина удельных выбросов, определенная в соответствии с пунктом 5.12.6.1 для каждого из эксплуатационных профилей двигателя, не должна превышать применимого предельного значения, указанного в правиле 13;
- .3 величина удельных выбросов для базового двигателя с несколькими эксплуатационными профилями определяется в соответствии с пунктом 5.12.6.1 на основе наибольшего значения выбросов NO_x q_{mgasi} , рассчитанного в соответствии с пунктом 5.12.5.2 для каждой из точек режима всех эксплуатационных профилей, для которых двигатель должен быть сертифицирован;
- .4 протокол испытаний базового двигателя для каждого из эксплуатационных профилей, для которых двигатель должен

быть сертифицирован, следует включить в техническую документацию, как это предусмотрено пунктом 2.4.1.5, наряду с расчетом величины удельных выбросов базового двигателя, имеющего несколько эксплуатационных профилей;

- .5 величина удельных выбросов для базового двигателя с несколькими эксплуатационными профилями указывается в пункте 1.9.6 добавления к Свидетельству EIAPP; и
- .6 следует заполнить раздел 2.2.1 добавления к Свидетельству IAPP, указав в нем, какие из двигателей, установленных на судне, одобрены для работы с несколькими эксплуатационными профилями.

8.3 Использование нескольких эксплуатационных профилей двигателя

8.3.1 Эксплуатационный профиль двигателя должен использоваться только в соответствии с условиями, указанными в технической документации.

8.3.2 При проведении на судне проверки выбросов NO_x необходимо занести в документацию идентификационное обозначение используемого эксплуатационного профиля двигателя вместе с данными, подтверждающими соблюдение условий для использования этого эксплуатационного профиля.

8.3.3 При переходе от одного эксплуатационного профиля двигателя к другому дата и время завершения этого перехода должны заноситься в документацию в рамках выполняемых на судне процедур проверки выбросов NO_x из этого двигателя».

Добавление V – Протокол испытаний базового двигателя и данные об испытаниях

- 11 Название добавления V заменяется следующим:

«Протокол испытаний базового двигателя, данные испытаний и определение наибольшей величины совокупных удельных выбросов»

- 12 Название раздела 1 заменяется следующим:

«Раздел 1 – Протокол испытаний базового двигателя
(см. разделы 5.10 и 8.2 Кодекса)»

- 13 Название раздела 2 заменяется следующим:

«Раздел 2 – Данные об испытаниях базового двигателя, подлежащие включению в техническую документацию (дополнительно для судовых дизельных двигателей, на которые распространяются положения пункта 8.1.1.3: подлежащие включению в техническую документацию данные об испытаниях для всех эксплуатационных профилей двигателя, для которых он сертифицирован) (см. пункт 2.4.1.5 и раздел 8.2 Кодекса)»

- 14 После существующего раздела 2 добавляется следующий новый раздел 3:

«Раздел 3 – Базовый двигатель с несколькими эксплуатационными профилями: определение величины совокупных удельных выбросов, подлежащей включению в техническую документацию для двигателей с несколькими эксплуатационными профилями

(см. раздел 8.2 Кодекса)

Расчет наибольшей величины совокупных удельных выбросов выполняется в соответствии с пунктом 8.2.3.3».

Добавление VII – Перечень контрольных проверок для метода сверки параметров двигателя

15 В конце подпункта 1.14.1 пункта 1 «.» заменяется на «,», а после существующего подпункта 1.14 добавляются новые подпункты 1.15–1.17 следующего содержания:

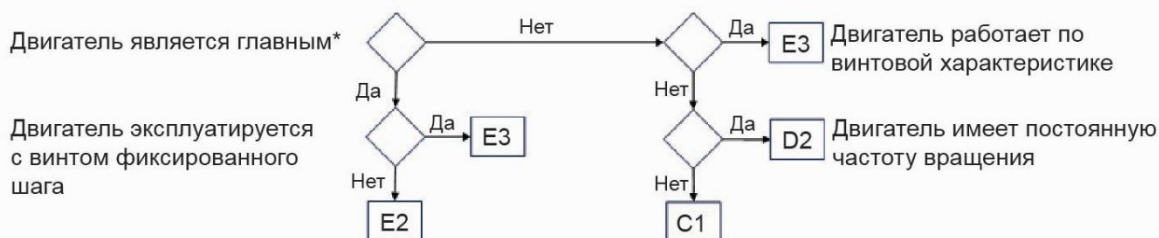
- «1.15 перечень идентификационных обозначений всех имеющихся у двигателя эксплуатационных профилей и, если применимо, условий использования каждого из них (см. главу 8 Кодекса);
- 1.16 перечень вспомогательных устройств управления, одобренных для двигателя, и условия эксплуатации, при которых эти устройства используются;
- 1.17 диапазоны значений мощности или нагрузки и частоты вращения двигателя, для которых он сертифицирован».

16 Добавляется новое добавление IX следующего содержания:

«Добавление IX – Схема выбора цикла сертификационных испытаний двигателя

(см. раздел 3.2 Кодекса)

Схема выбора испытательного цикла



* Главный двигатель может также выполнять дополнительные функции одновременно с обеспечением движения судна или отдельно от него. Двигатели, исключительно или частично обеспечивающие поперечное движение судна, главными двигателями не являются.

».

17 Добавляется новое добавление X следующего содержания:

«Добавление X – Расчет предельно допустимого значения выбросов в контрольной области неперевышения

(см. главы 3 и 5 Кодекса)

1 В настоящем добавлении описывается метод определения предельно допустимого значения выбросов N_{Lz} в любой точке в границах контрольной

области непревышения, с которым должны сравниваться точечные значения выбросов, полученные согласно разделу 3.3 настоящего Кодекса.

2 Если для определения точечного значения выбросов используются результаты испытаний двигателя, то для его получения должна применяться формула (1). К точечным значениям применяются требования по допускам, которые предусмотрены пунктом 5.9.6.2 настоящего Кодекса:

$$N_{Mn} = \frac{q_{mNOx}}{P_{Mn}}, \quad (1)$$

где:

N_{Mn} – выбросы NO_x в точке Mn в г/кВт·ч

P_{Mn} – мощность в точке Mn (эффективная плюс вспомогательная) в кВт

q_{mNOx} – массовый расход NO_x в г/ч – см. пункт 5.12.5.2 настоящего Кодекса

Значение q_{mNOx} должно корректироваться с учетом влажности и температуры в соответствии с используемым при испытаниях двигателей методом, который изложен в пункте 5.12.4 настоящего Кодекса.

3 Определение контрольной области непревышения для испытательных циклов E2, E3 и D2 внутри граничной зоны этой области

3.1 Граничная зона контрольной области непревышения для двигателей, сертифицированных по испытательным циклам E2 и E3, определяется граничной частотой вращения, которая должна составлять 63% и более, и граничной мощностью, равной или превышающей 25%. Граничная зона контрольной области непревышения для цикла D2 определяется граничной мощностью, равной или превышающей 25% при номинальной частоте вращения двигателя.

3.2 Для двигателей, сертифицированных по циклу E3, и сертифицированных по циклу E2 двигателей, эксплуатирующихся с переменной частотой вращения, заявитель должен в соответствии с пунктом 3.3.1 настоящего Кодекса указать пределы контрольной области непревышения внутри граничной зоны контрольной области непревышения, которые должны быть настолько широкими или настолько узкими, насколько это необходимо для предполагаемого применения двигателя. Определенная заявителем контрольная область непревышения должна охватывать все комбинации частоты вращения и нагрузки в установившемся режиме, которые являются нормальными для граничной зоны контрольной области непревышения с учетом предполагаемого применения двигателя.

3.3 Границы обозначенной заявителем контрольной области непревышения могут быть определены с помощью той или иной математической формулы, списка координат или другого способа определения границ. Контрольная область непревышения не обязательно должна простирается до краев граничной зоны этой области.

3.4 Для двигателей, сертифицированных по циклу D2, и сертифицированных по циклу E2 двигателей с постоянной частотой вращения

контрольная область непревышения определяется как находящаяся над кривой мощности 25% при номинальной частоте вращения.

4 Определение предельно допустимого значения выбросов для испытательных циклов E2, E3 и D2

4.1 Предельно допустимое значение выбросов NO_x в каждой из контрольных точек должно определяться в соответствии с требованиями настоящего раздела.

Примечание: если используется вспомогательное устройство управления, которое вызывает нарушения непрерывности значений выбросов NO_x в границах контрольной области непревышения, для устранения таких разрывов непрерывности необходимо использовать условные точки выбросов NO_x в соответствии с дополнительной процедурой, изложенной в разделе 6.

4.2 Интерполированное значение NO_x N_y при мощности P_y в интервале между точками режима определяется по формуле (2):

$$N_y = N_{Ma} + (P_y - P_{Ma}) \cdot \frac{(N_{Mb} - N_{Ma})}{(P_{Mb} - P_{Ma})}, \quad (2)$$

где:

N_y – интерполированное значение NO_x при мощности P_y

N_{Ma} – измеренное точечное значение выбросов, полученное с помощью формулы (1) для ближайшей измеренной точки режима при мощности ниже мощности в контрольной точке

N_{Mb} – измеренное точечное значение выбросов, полученное с помощью формулы (1) для ближайшей измеренной точки режима при мощности выше мощности в контрольной точке

P_y – мощность в контрольной точке

P_{Ma} – мощность в точке режима ниже контрольной точки

P_{Mb} – мощность в точке режима выше контрольной точки

4.3 Следует определить предельно допустимое значение выбросов при мощности P_y между точками режима для соответствующего яруса.

.1 Для яруса II:

Предельно допустимое значение выбросов при мощности P_y определяется по формуле (3).

$$N_{Lv} = N_y \cdot 1,2, \quad (3)$$

где:

N_{Lv} – предельно допустимое значение выбросов при мощности P_y

N_y – интерполированное значение NO_x при мощности P_y

.2 Для яруса III:

Предельно допустимое значение выбросов N_{Lv} при мощности P_y либо устанавливается в соответствии с пунктом 3.1.4 настоящего Кодекса, либо определяется в соответствии с формулой (4), в зависимости от того, какое из этих значений меньше.

$N_{Lv} = \text{меньшее из } N_{cap} \text{ или } N_{LV'}$,

при

$$N_{LV'} = N_y + 0,25 \cdot N_{LC} \quad (4)$$

$$N_{cap} = 1,5 \cdot N_{LC} , \quad (5)$$

где:

N_{LC} – предельное значение NO_x для двигателя в данном цикле

N_{cap} – максимально допустимое значение в точке режима для двигателя в соответствии с пунктом 3.1.4 настоящего Кодекса.

4.4 Если мощность P_y в контрольной точке находится на кривой винтовой характеристики двигателя, сертифицированного по циклу E3, или на кривой номинальной частоты вращения двигателя с постоянной частотой вращения, сертифицированного по циклам E2 или D2:

$$N_{Lz} = N_{Lv} \quad (6)$$

В этом случае процесс определения предельно допустимого значения выбросов N_{Lz} для данной контрольной точки на этом завершается. В иных случаях его следует продолжить, перейдя к пункту 4.5.

4.5 Для двигателей, сертифицированных по циклу E3, и сертифицированных по циклу E2 двигателей с переменной частотой вращения, у которых контрольная точка мощности P_y соответствует частоте вращения, не находящейся на линии между измеренными точками режима, следует выполнить дополнительную процедуру, предусмотренную пунктами 4.5.1–4.5.4.

.1 Определить предельно допустимое значение NO_x на любом краю контрольной области не превышения (N_{Le}) для выбранной мощности в контрольной точке P_y на кривой постоянной мощности, используя формулу (7):

$$N_{Le} = N_y \cdot F_\beta \cdot 1,5 \quad (7)$$

при

$$F_\beta = \frac{N_{LC}}{N_C} , \quad (8)$$

где:

N_{Le} – предельно допустимое значение NO_x на краю контрольной области неперевышения

N_{LC} – предельное значение NO_x для двигателя в данном цикле

N_C – удельное значение выбросов NO_x для двигателя, полученное согласно положениям пункта 5.12.6.1 настоящего Кодекса

- .2 Определить предельно допустимое значение выбросов при мощности P_y в контрольной точке, находящейся на кривой постоянной мощности между линией точки режима и краем контрольной области неперевышения, используя формулу (9):

$$N_{Lz'} = N_{Lv'} + (n_z - n_v) \cdot \frac{(N_{Le} - N_{Lv'})}{(n_e - n_v)} \quad (9)$$

при

для яруса II: $N_{Lv'} = N_{Lv}$ из формулы (3)

для яруса III: $N_{Lv'}$ из формулы (4),

где:

$N_{Lz'}$ – предельное значение NO_x в требуемой контрольной точке

N_{Le} – предельное значение NO_x на краю контрольной области неперевышения

n_z – частота вращения в требуемой контрольной точке

n_e – частота вращения на краю выбранной заявителем контрольной области неперевышения при мощности в контрольной точке (может быть выше или ниже кривой режима в зависимости от значения n_z)

n_v – частота вращения на измеренной кривой режима при выбранной мощности

Для двигателей, сертифицированных по испытательному циклу E2, частота вращения на измеренной кривой режима n_v является номинальной частотой вращения.

Для двигателей, сертифицированных по испытательному циклу E3, частота вращения на измеренной кривой режима n_v определяется с помощью кубической кривой винтовой характеристики:

$$n_v = n_{MCR} \cdot \sqrt[3]{\frac{P_y}{P_{MCR}}}, \quad (10)$$

где:

n_{MCR} – номинальная частота вращения согласно пункту 1.3.12 настоящего Кодекса

P_y – мощность в контрольной точке

P_{MCR} – номинальная частота вращения согласно пункту 1.3.11 настоящего Кодекса

.3 Определить предельно допустимое значение выбросов при мощности P_y следующим образом:

.1 Для яруса II:

Предельное значение выбросов NO_x является результатом интерполяции:

$$N_{LZ} = N_{LZ'} \quad (11)$$

.2 Для яруса III:

Предельно допустимое значение выбросов при мощности P_y либо устанавливается в соответствии с пунктом 3.1.4 настоящего Кодекса, либо определяется в соответствии с пунктом 4.5.3.1, в зависимости от того, какое из этих значений меньше:

$$N_{LZ} = \text{меньшее из } N_{cap} \text{ или } N_{LZ'}$$

5 Определение предельно допустимого значения выбросов в контрольной области не превышения для испытательного цикла С1

5.1 Для испытательного цикла С1 в пределах граничной зоны контрольной области не превышения проверка проводится для измеренных точек режима 100%, 75% и 50% нагрузки как при промежуточной частоте вращения (точки режима 5, 6 и 7 соответственно), так и при номинальной частоте вращения (точки режима 1, 2 и 3 соответственно).

Таким образом, образуются две зоны А и В, в которых между ближайшими точками режима производится двойная линейная интерполяция или экстраполяция:

- .1 В зоне А используются точки режима 5, 1, 6 и 2. Зона А может простирается над кривой крутящего момента от точки режима 5 и точки режима 1 или за кривую частоты вращения от точки режима 1 до точки режима 5.
- .2 В зоне В используются точки режима 6, 2, 7 и 3. Зона В может выходить за пределы кривой частоты вращения от точки режима 2 до точки режима 3.
- .3 Заявитель может обратиться к Администрации с просьбой исключить из объема проверки точки режима, находящиеся в граничной зоне контрольной области не превышения, если он

может доказать, что при эксплуатации на судне двигатель не способен устойчиво работать в этих режимах. В противном случае контрольная область не превышения должна включать всю граничную зону этой области.

5.2 Следует определить, находится ли контрольная точка в зоне А или в зоне В, т. е. находится ли крутящий момент в контрольной точке T_z выше или ниже значения крутящего момента на границе между зоной А и зоной В (кривая нагрузки 75%) при частоте вращения в контрольной точке.

$$T_v = T_{M6} + (n_z - n_I) \cdot \frac{(T_{M6} - T_{M2})}{(n_I - n_R)}, \quad (12)$$

где:

T_v – крутящий момент при частоте вращения в контрольной точке на прямой между точкой режима 6 и точкой режима 2 (кривая нагрузки 75%)

T_{M6} – крутящий момент в точке режима 6 (75% крутящего момента при промежуточной частоте вращения)

T_{M2} – крутящий момент в точке режима 2 (75% крутящего момента при номинальной частоте вращения)

n_z – частота вращения в контрольной точке

n_I – промежуточная частота вращения

n_R – номинальная частота вращения

5.3 Следует определить интерполированное/экстраполированное значение NO_x в нужной контрольной точке:

.1 Если крутящий момент в контрольной точке T_z больше T_v , для расчета интерполированного/экстраполированного значения следует использовать уравнения (13) и (14).

$$N_z = N_u + (T_z - T_u) \cdot \frac{(N_u - N_v)}{(T_u - T_v)} \quad (13)$$

при

$$T_u = T_{M5} + (n_z - n_I) \cdot \frac{(T_{M5} - T_{M1})}{(n_I - n_R)}, \quad (14)$$

где:

T_{M1} – крутящий момент в точке режима 1 (100% крутящего момента при номинальной частоте вращения)

T_{M5} – крутящий момент в точке режима 5 (100% крутящего момента при промежуточной частоте вращения)

T_v – крутящий момент при частоте вращения в контрольной точке на прямой между точкой режима 6 и точкой режима 2 (кривая нагрузки 75%) из формулы (12)

T_u – крутящий момент при частоте вращения в контрольной точке на прямой между точкой режима 5 и точкой режима 1 (кривая нагрузки 100%) из формулы (14)

T_z – крутящий момент в контрольной точке

N_u – интерполированное значение NO_x при частоте вращения в контрольной точке на кривой 100% нагрузки

N_v – интерполированное значение NO_x при частоте вращения в контрольной точке на кривой 75% нагрузки

n_z – частота вращения в контрольной точке

n_I – промежуточная частота вращения

n_R – номинальная частота вращения

.2 Если крутящий момент в контрольной точке T_z меньше T_v , для расчета интерполированного/экстраполированного значения следует использовать уравнения (15) и (16).

$$N_z = N_v + (T_z - T_v) \cdot \frac{(N_v - N_w)}{(T_v - T_w)} \quad (15)$$

при

$$T_w = T_{M7} + (n_z - n_I) \cdot \frac{(T_{M7} - T_{M3})}{(n_I - n_R)}, \quad (16)$$

где:

T_{M3} – крутящий момент в точке режима 3 (50% крутящего момента при номинальной частоте вращения)

T_{M7} – крутящий момент в точке режима 7 (50% крутящего момента при промежуточной частоте вращения)

T_v – крутящий момент при частоте вращения в контрольной точке на прямой между точкой режима 6 и точкой режима 2 (кривая 75% нагрузки) из формулы (12)

T_w – крутящий момент при частоте вращения в контрольной точке на прямой между точкой режима 7 и точкой режима 3 (кривая 50% нагрузки) из формулы (16)

T_z – крутящий момент в контрольной точке

N_v – интерполированное значение NO_x при частоте вращения в контрольной точке на кривой 75% нагрузки

N_w — интерполированное значение NO_x при частоте вращения в контрольной точке на кривой 50% нагрузки

n_z — частота вращения в контрольной точке

n_l — промежуточная частота вращения

n_R — номинальная частота вращения

5.4 Следует определить предельно допустимое значение выбросов в контрольной точке:

.1 Для яруса II:

Предельно допустимое значение выбросов определяется по формуле (17):

$$N_{Lz} = N_z \cdot 1,2, \quad (17)$$

где:

N_{Lz} — предельно допустимое значение выбросов в контрольной точке

N_z — интерполированное значение выбросов NO_x при мощности P_z

.2 Для яруса III:

Предельно допустимое значение выбросов либо устанавливается в соответствии с пунктом 3.1.4 настоящего Кодекса, либо определяется в соответствии с пунктом 5.3, в зависимости от того, какое из этих значений меньше:

N_{Lz} — меньшее из N_{cap} или $N_{Lz'}$

при:

$$N_{Lz'} = N_z + 0,25 \cdot N_{LC} \quad (18)$$

$$N_{cap} = 1,5 \cdot N_{LC}, \quad (19)$$

где:

N_z — интерполированное значение выбросов NO_x в контрольной точке

N_{LC} — предельное значение NO_x для двигателя в данном цикле

N_{cap} — максимально допустимое значение в точке режима для двигателя в соответствии с пунктом 3.1.4 настоящего Кодекса

6 Метод устранения разрыва непрерывности в рабочей зоне, обусловленного применением вспомогательного устройства управления

6.1 Для каждого одобренного вспомогательного устройства управления, если его работа в контрольной области непревышения приводит к разрывам непрерывности значений выбросов NO_x , может потребоваться введение

дополнительных условных точек режима, чтобы устранить такие разрывы при работе двигателя с активным вспомогательным устройством управления.

6.2 Для учета влияния работы вспомогательного устройства управления следует установить не менее двух условных точек режима.

6.3 N_y рассчитывается так же, как и в пункте 4.2, с использованием при интерполяции условных точек там, где это необходимо.

6.4 Для определения соответствующего уровня выбросов NO_x и расположения условных точек следует использовать обоснованную инженерную оценку, которая может опираться на результаты моделирования или испытаний на месте.

6.5 Значения мощности двигателя в условных точках режима могут перекрываться, что позволит учесть гистерезис, который может иметь место при приближении к этим точкам в условиях возрастающей или убывающей мощности. Такое частичное дублирование также должно учитывать любые изменения в рабочем режиме вспомогательного устройства управления, обусловленные частотой вращения двигателя.

6.6 Условные точки режима следует включить в документацию по вспомогательным устройствам управления, предоставляемую Администрации в составе сертификационного пакета документов по NO_x .

RESOLUCIÓN MEPC.397(83)
(adoptada el 11 de abril de 2025)

**ENMIENDAS AL CÓDIGO TÉCNICO RELATIVO AL CONTROL DE LAS EMISIONES
DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO DE LOS MOTORES DIÉSEL MARINOS
(CÓDIGO TÉCNICO SOBRE LOS NO_x 2008)**

**(Utilización de varios perfiles operativos del motor para los motores diésel marinos,
incluida la aclaración de los ciclos de ensayo de motores)**

EL COMITÉ DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO,

RECORDANDO el artículo 38 a) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones del Comité de Protección del Medio Marino conferidas por los convenios internacionales relativos a la prevención y contención de la contaminación del mar ocasionada por los buques,

RECORDANDO TAMBIÉN el artículo 16 del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por los Protocolos de 1978 y de 1997 (Convenio MARPOL), en el que se especifica el procedimiento de enmienda y se confiere al órgano pertinente de la Organización la función de examinar las enmiendas a dicho convenio para su adopción por las Partes,

RECORDANDO ADEMÁS la regla 13 del Anexo VI del Convenio MARPOL, que confiere carácter obligatorio al Código técnico relativo al control de las emisiones de óxidos de nitrógeno de los motores diésel marinos (Código técnico sobre los NO_x 2008) en virtud de dicho anexo,

HABIENDO EXAMINADO, en su 83.º periodo de sesiones, el proyecto de enmiendas al Código técnico sobre los NO_x 2008 relativas a la utilización de varios perfiles operativos del motor para los motores diésel marinos, incluida la aclaración de los ciclos de ensayo de motores, según procediera, lo aprobó en su 82.º periodo de sesiones y lo distribuyó oportunamente de conformidad con el artículo 16 2) a) del Convenio MARPOL,

1 ADOPTA, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 2) d) del Convenio MARPOL, las enmiendas al Código técnico sobre los NO_x 2008 cuyo texto figura en el anexo de la presente resolución;

2 DISPONE, de conformidad con lo dispuesto en los incisos ii) y iii) del artículo 16 2) f) del Convenio MARPOL, que las enmiendas se considerarán aceptadas el 1 de septiembre de 2026, salvo que, con anterioridad a esa fecha, un tercio cuando menos de las Partes, o aquellas Partes cuyas flotas mercantes combinadas representen como mínimo el 50 % del tonelaje bruto de la flota mercante mundial, hayan notificado a la Organización que rechazan las enmiendas;

3 INVITA a las Partes a que tomen nota de que, de conformidad con lo dispuesto en el inciso ii) del artículo 16 2) g) del Convenio MARPOL, dichas enmiendas entrarán en vigor el 1 de marzo de 2027, una vez aceptadas de conformidad con lo estipulado en el párrafo 2 anterior;

4 INVITA TAMBIÉN a las Partes a que tomen nota de que dichas enmiendas entrarán en vigor de la siguiente manera:

- a) en el caso de un nuevo motor individual o motor de referencia de una familia de motores o de un grupo de motores que no haya sido certificado previamente, dichas enmiendas se aplicarán a más tardar el 1 de enero de 2028, basándose en la fecha de emisión del Certificado EIAPP del motor individual o el motor de referencia;
- b) en el caso de un nuevo motor miembro de una familia o grupo de motores cuyo motor de referencia haya sido certificado antes del 1 de enero de 2028, antes de la certificación de dicho motor miembro será necesario demostrar que la familia o grupo de motores cumple con dichas enmiendas en una fecha no posterior al 1 de enero de 2030, basándose en la fecha de emisión del Certificado EIAPP de dicho motor miembro;
- c) las enmiendas mencionadas no se aplican a los motores diésel marinos que ya dispongan de un Certificado EIAPP, con las siguientes salvedades:
 - i) en el caso de un motor sujeto a una modificación apreciable el 1 de enero de 2028 o posteriormente, dichas enmiendas se aplicarán tal como se especifica en la definición de "modificación apreciable" del párrafo 1.3.2 enmendado del Código técnico sobre los NO_x 2008, basándose en la fecha de emisión del Certificado EIAPP de dicho motor; y
 - ii) en el caso de un motor de sustitución idéntico instalado el 1 de enero de 2028 o posteriormente, se aplicará la versión del Código técnico sobre los NO_x 2008 vigente en el momento de la expedición del Certificado EIAPP al motor original, a menos que el motor sustituido ya estuviera equipado con varios perfiles operativos del motor, en cuyo caso se aplicarán las disposiciones del nuevo capítulo 8 del Código técnico sobre los NO_x 2008;

5 PIDE al Secretario General que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 2) e) del Convenio MARPOL, remita copias certificadas de la presente resolución y del texto de las enmiendas que figuran en el anexo a todas las Partes en dicho convenio;

6 PIDE TAMBIÉN al Secretario General que remita copias de la presente resolución y de su anexo a los Miembros de la Organización que no son Partes en el Convenio MARPOL.

ANEXO

ENMIENDAS AL CÓDIGO TÉCNICO SOBRE LOS NO_x 2008

(Utilización de varios perfiles operativos del motor para los motores diésel marinos, incluida la aclaración de los ciclos de ensayo de motores)

Capítulo 1 – Generalidades

1.3 Definiciones

1 El párrafo 1.3.2 se sustituye por el siguiente:

"1.3.2 *Modificación apreciable* de un motor diésel marino:

- .1 tratándose de motores instalados en buques construidos el 1 de enero de 2000 o posteriormente, toda modificación del motor que pueda hacer que sus emisiones superen las normas de emisión aplicables estipuladas en la regla 13. La sustitución periódica de piezas del motor por otras, especificadas en el expediente técnico, que no alteren las características de emisión no se considerará una "modificación apreciable", ya sean una o varias las piezas que se cambien. Para volver a certificar un motor de este tipo tras una modificación apreciable, se aplicará la versión de este Código utilizada para la certificación original, excepto si el motor estaba o está ahora equipado con un dispositivo de control auxiliar o tiene varios perfiles operativos del motor. Cuando se instale un dispositivo de control auxiliar, se aplicará lo prescrito en las secciones 2.5 y 3.3 de este código. Cuando haya varios perfiles operativos del motor, se aplicarán las prescripciones del capítulo 8 del presente código;
- .2 tratándose de motores instalados en buques construidos antes del 1 de enero de 2000, toda modificación del motor que aumente sus características de emisión respecto de las establecidas mediante el método simplificado de medición que se describe en 6.3, en proporción superior a los márgenes indicados en 6.3.11. Estos cambios incluyen, entre otros, los cambios del funcionamiento del motor o de sus parámetros técnicos (por ejemplo, modificaciones del árbol de levas, del sistema de inyección de combustible, del sistema de aire, de la configuración de la cámara de combustión o de la puesta a punto del motor). La instalación de un método aprobado certificado de conformidad con lo dispuesto en la regla 13.7.1.1, o la certificación de conformidad con lo dispuesto en la regla 13.7.1.2, no se considera modificación apreciable a efectos de la aplicación de la regla 13.2 del Anexo VI. Para volver a certificar un motor de este tipo tras una modificación apreciable, se aplicarán las secciones 2.5, 3.3 y, cuando dicho motor tenga varios perfiles operativos, el capítulo 8 del presente código."

2 Se añaden los nuevos párrafos 1.3.21 a 1.3.37 siguientes:

"1.3.21 *Perfil operativo del motor*: serie concreta de reglajes que influyen en los NO_x aplicados en la estrategia básica de control de las emisiones que afecta al rendimiento relativo a las emisiones de NO_x. Estos reglajes pueden estar relacionados, aunque no exclusivamente, con la inyección de combustible, el funcionamiento de las válvulas de admisión y de escape, la gestión del aire de carga, la derivación/salida de los gases de escape, o el tratamiento de los gases de escape y los dispositivos de control auxiliares.

1.3.22 *Varios perfiles operativos del motor*: hay más de un perfil operativo del motor disponible para su selección en el motor diésel marino.

1.3.23 *Dispositivo de control auxiliar*: un sistema, función o estrategia de control instalado en un motor diésel marino que se utiliza para proteger el motor y/o su equipo auxiliar de condiciones de funcionamiento que pudieran ocasionar daños o fallos, o para facilitar el arranque del motor. Un dispositivo de control auxiliar también puede servir de estrategia o medida que haya demostrado satisfactoriamente no ser un dispositivo manipulador. Los dispositivos de control auxiliares incluyen cualquier elemento de proyecto que incluya sensores u otros medios que, mediante una acción del sistema de control, puedan activar, modular, retrasar o desactivar el funcionamiento de cualquier parte del sistema básico de control de las emisiones. Cualquier dispositivo o estrategia cuya activación provoque un cambio no progresivo en las emisiones también será un dispositivo de control auxiliar. Se considerará que los dispositivos de control auxiliares no declarados en el momento de la primera certificación de un motor diésel marino son dispositivos manipuladores.

1.3.24 *Dispositivo manipulador*: dispositivo que mide, es sensible o responde a variables de funcionamiento (por ejemplo, régimen del motor, temperatura, presión de admisión o cualquier otro parámetro) con el propósito de activar, modular, diferir o desactivar el funcionamiento de cualquier parte o función del sistema de control de las emisiones, de manera tal que se reduzca la eficacia de dicho sistema en las circunstancias que se presenten durante el funcionamiento normal, a menos que la utilización de dicho dispositivo esté incluida sustancialmente en los procedimientos de ensayo para la certificación de las emisiones que se hayan aplicado. Los dispositivos de control auxiliares aceptados como parte del examen por parte de la Administración del paquete de certificación NO_x no son dispositivos manipuladores.

1.3.25 *Estrategia básica de control de las emisiones*: estrategia de control de las emisiones activa en cualquier momento en que no esté activo un dispositivo de control auxiliar. Consiste en cualquier parámetro, elemento de proyecto o control operativo concebido para la modulación como función de la carga o el régimen del motor de manera que afecte a las emisiones del motor. La modulación de los parámetros debe ser progresiva y no dar lugar a un cambio desproporcionado de las emisiones.

1.3.26 *Estrategia racional de control de las emisiones*: estrategia básica de control de las emisiones aplicada a un motor diésel marino que garantiza que los valores de las emisiones en las distintas modalidades utilizadas para obtener el valor de las emisiones específico ponderado son representativos de los valores de emisión durante el funcionamiento normal del motor.

1.3.27 *Estrategia irracional de control de las emisiones*: estrategia o medida que hace que, cuando un motor diésel marino está en condiciones normales de funcionamiento, se reduzca la eficacia de un sistema de control de las emisiones a un nivel inferior al previsto en los procedimientos de ensayo de las emisiones aplicables.

1.3.28 *Valor límite de las emisiones que no se debe superar*: valor máximo permitido de las emisiones de NO_x en una condición operativa dada, determinado de conformidad con la sección 3.3 del presente código dentro de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones del motor.

1.3.29 *Zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones*: el área de potencia o de par y régimen de un motor diésel marino dentro del área límite de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones declarada por el solicitante dentro de la cual el motor está certificado para funcionar en condiciones regulares. En el caso del ciclo C1, como se indica en la sección 3.2 de este código, la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones se corresponde con la totalidad del área límite de dicha zona.

1.3.30 *Área límite de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones*: límites de potencia o de par y régimen de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones al 25 % y más de la potencia nominal para todos los ciclos de ensayo, como se indica en la sección 3.2 del presente código, excepto para el ciclo C1, en el que está al 50 % y más de la carga del motor.

1.3.31 *Valor puntual de las emisiones*: valor de las emisiones de NO_x expresado en g/kWh en las condiciones de referencia de humedad y temperatura dadas por el presente código a un punto de potencia o de carga y régimen determinados.

1.3.32 *Paquete de certificación NO_x*: paquete de información suministrado por el solicitante a la Administración, como se prescribe en las secciones 2.5 y 3.3 del presente código.

1.3.33 *Motor de propulsión*: motor diésel marino que se utiliza para la propulsión directa o indirecta. Un motor de propulsión puede también hacer trabajo que no sea de propulsión durante el trabajo de propulsión o independientemente de este.

1.3.34 *Motor no propulsor*: motor diésel marino que no es un motor de propulsión. Un motor que se utiliza, solamente o en parte, para el desplazamiento transversal del buque no es un motor de propulsión.

1.3.35 *Motor de régimen constante*: motor diésel marino que está limitado a funcionar a un régimen constante.

1.3.36 *Funcionamiento del motor a régimen constante*: motor diésel marino regulado por un dispositivo de control de régimen que controla automáticamente la demanda del operador para mantener el régimen nominal del motor con toda la variedad de cargas.*

Además, se puede proporcionar un reglaje en vacío que se puede utilizar durante el arranque o el apagado.

* En servicio, un dispositivo de control de régimen de este tipo puede mantener un régimen fijo o un régimen dependiente de la carga, de modo que, a carga máxima, el régimen podría ser hasta un 10 % inferior que a carga cero.

1.3.37 *Motor de régimen variable*: motor que no es de régimen constante."

Capítulo 2 – Reconocimientos y certificación

3 Se añade una nueva sección 2.5 como se indica a continuación:

"2.5 Estrategia racional de control de las emisiones

2.5.1 Además de la sección 2.2, se aplicarán las prescripciones de esta sección.

2.5.2 Se aplicará una estrategia racional de control de las emisiones a todos los motores diésel marinos en todo su espectro de cargas operativas y de regímenes de funcionamiento. El solicitante deberá documentar a la Administración los medios por los que se logre este objetivo en un paquete de certificación NO_x. La información incluida en dicho paquete deberá ser tal que demuestre de manera satisfactoria a juicio de la Administración que se aplica una estrategia racional de control de las emisiones durante el funcionamiento normal del motor.

2.5.3 En el caso de los motores en los que se apliquen uno o más dispositivos de control auxiliares, cada uno de ellos deberá declararse a la Administración dentro del paquete de certificación NO_x, independientemente de si están funcionando en condiciones regulares o transitorias. Los dispositivos de control auxiliares que no estén declarados como tales se considerarán dispositivos manipuladores y, por tanto, invalidarán la certificación NO_x del motor al que se aplique dicho dispositivo no declarado.

2.5.4 Para seleccionar la estrategia básica de control de las emisiones, el paquete de certificación NO_x incluirá:

- .1 una lista de todos los valores operativos y los reglajes que influyan en las emisiones de NO_x controlados por la estrategia básica de control de las emisiones del motor; como ejemplos, la inyección de combustible, el funcionamiento de las válvulas de admisión y de escape, la gestión del aire de carga, la derivación/salida de los gases de escape o los controles del tratamiento de los gases de escape;
- .2 un registro de los valores de referencia para los valores operativos y los reglajes identificados en el párrafo 2.5.4.1 en cada una de las modalidades del ciclo de ensayo aplicable;
- .3 documentación que indique que, siempre que el motor esté funcionando entre dos modalidades, como se indica en el párrafo 2.5.4.2, la estrategia de control de las emisiones interpola progresivamente entre las modalidades;
- .4 documentación que demuestre que, a lo largo de las líneas de potencia constante y régimen variable desde la línea entre las modalidades hasta el área límite de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones del motor, la estrategia básica de control de las emisiones garantizará que cualquier variación de los valores puntuales de las emisiones sea progresiva y justificada desde el valor a esa potencia en la línea entre las modalidades, a menos que se racionalice mediante un dispositivo de control auxiliar o se explique por una limitación física del motor;

- .5 una declaración en la que se indique que la estrategia básica de control de las emisiones del motor solamente reacciona ante las variaciones en la carga y la velocidad del motor;
- .6 cualquier otra información que el solicitante considere pertinente; y
- .7 cualquier otra información que solicite la Administración.

2.5.5 Para cada dispositivo de control auxiliar que pueda funcionar en condiciones regulares, el paquete de certificación NO_x incluirá:

- .1 una justificación de la necesidad de dicho dispositivo;
- .2 una descripción de dicho dispositivo que incluya lo siguiente:
 - .1 los pormenores de las condiciones en las que funcionará dicho dispositivo y el funcionamiento del mismo;
 - .2 el modo en que cada parámetro modulado del sistema de control de las emisiones logra el propósito declarado de la estrategia básica de control de las emisiones;
 - .3 el proceso utilizado para garantizar que la modulación se limita a las condiciones en las que surge el propósito declarado de la estrategia operativa del dispositivo de control auxiliar y para establecer que la modulación sea la mínima necesaria para lograr ese propósito declarado;
 - .4 el efecto de la aplicación de ese dispositivo en la estrategia básica de control de las emisiones del motor;
 - .5 en el caso de los dispositivos de control auxiliares que funcionen por encima del 25 % de la potencia del motor, se documentará el efecto que tienen en los valores puntuales de las emisiones;
 - .6 en el caso de los dispositivos de control auxiliares que funcionen dentro de las zonas declaradas en las que no se deben superar los límites de las emisiones, se documentará una estimación del efecto en los valores puntuales de las emisiones;
 - .7 cualquier otra información que el solicitante considere pertinente; y
 - .8 cualquier otra información que solicite la Administración; y
- .3 los dispositivos de control auxiliares que solamente funcionan en condiciones transitorias no necesitan incluirse en el paquete de certificación NO_x para la evaluación.

2.5.6 El expediente técnico prescrito en el párrafo 2.3.4 contendrá la siguiente información:

- .1 identificación de los dispositivos de control auxiliares declarados en el párrafo 2.5.3;
- .2 en el caso de los dispositivos de control auxiliares contemplados en el párrafo 2.5.5, las condiciones operativas que causarán la puesta en funcionamiento de dichos dispositivos;
- .3 los medios por los que puede verificarse el funcionamiento de esos dispositivos de control auxiliares con arreglo a lo dispuesto en el párrafo 2.5.5 como parte del procedimiento de verificación de NO_x a bordo; y
- .4 cuando se aplique lo dispuesto en el párrafo 2.3.6, se incluirán como parte del procedimiento de verificación de NO_x a bordo los medios por los que se verificará que las cantidades requeridas de sustancia adicional utilizadas son coherentes con la consecución de la estrategia básica de control de las emisiones prevista del motor.

2.5.7 Cuando la Administración lo considere aceptable, las prescripciones sobre documentación de los párrafos 2.5.4 y 2.5.5 podrán hacerse alternativamente por referencia a motores diésel marinos comparables al motor que se va a certificar en términos de las características de emisión de NO_x.

2.5.8 Las disposiciones de esta sección solamente se aplican a los motores diésel marinos que se instalen en buques como motores de sustitución idénticos si las prescripciones de esta sección se aplicaban en el momento en que se certificó por primera vez la familia de motores o el grupo de motores al que pertenece dicho motor."

Capítulo 3 – Normas relativas a la emisión de óxidos de nitrógeno

3.1 Límites máximos admisibles de emisión de NO_x de los motores diésel marinos

4 El párrafo 3.1.4 se sustituye por el siguiente:

"3.1.4 En el caso de un motor diésel marino que haya de certificarse de conformidad con el párrafo 5.1.1 de la regla 13, la emisión específica en cada modalidad no superará en más del 50 % el límite aplicable de emisión de NO_x, salvo en los siguientes casos:

- .1 La modalidad del 10 % en el ciclo de ensayo D2 especificado en 3.2.4.
- .2 La modalidad del 10 % en el ciclo de ensayo C1 especificado en 3.2.5.
- .3 La modalidad de vacío en el ciclo de ensayo C1 especificado en 3.2.5."

3.2 Ciclos de ensayo y factores de ponderación que procede aplicar

5 La sección 3.2 se sustituye por la siguiente:

"3.2 Ciclos de ensayo y factores de ponderación que procede aplicar

3.2.1 Para cada motor particular o motor de referencia de una familia de motores o de un grupo de motores, se aplicará uno o más de los ciclos de ensayo pertinentes especificados en 3.2.2 a 3.2.5 a fin de verificar que el motor se ajusta al límite aplicable de emisión de NO_x recogido en la regla 13. El apéndice IX contiene orientaciones sobre la selección del ciclo de ensayo adecuado, pero en caso de discrepancia, prevalecerá el texto del capítulo 3.

3.2.2 En el caso de los motores de propulsión de hélice de paso fijo o los motores no propulsores adaptados a la demanda de la hélice, se aplicará el ciclo de ensayo E3, de conformidad con el cuadro 1.

3.2.3 En el caso de los motores de propulsión que no funcionen con hélice de paso fijo, incluidos los motores instalados como parte de una instalación diésel-eléctrica o los motores que funcionen con hélice de paso regulable, se aplicará el ciclo de ensayo E2, de conformidad con el cuadro 2.

3.2.4 En el caso de los motores no propulsores de régimen constante, se aplicará el ciclo de ensayo D2, de conformidad con el cuadro 3.

3.2.5 En el caso de los motores no propulsores que funcionan como motores de régimen variable, que no están incluidos *supra*, se aplicará el ciclo de ensayo C1, de conformidad con el cuadro 4.

Cuadro 1: Ciclo de ensayo para los motores diésel marinos que cumplen lo dispuesto en el párrafo 3.2.2

Ciclo de ensayo E3	Régimen	100 %	91 %	80 %	63 %
	Potencia	100 %	75 %	50 %	25 %
	Factor de ponderación	0,2	0,5	0,15	0,15

Cuadro 2: Ciclo de ensayo para los motores diésel marinos que cumplen lo dispuesto en el párrafo 3.2.3

Ciclo de ensayo E2	Régimen	100 %	100 %	100 %	100 %*
	Potencia	100 %	75 %	50 %	25 %
	Factor de ponderación	0,2	0,5	0,15	0,15

* Hay casos excepcionales de motores, incluidos los de gran diámetro a los que se aplica el tipo de ciclo de ensayo E2, que debido a su masa oscilante y construcción no pueden funcionar con baja carga al régimen nominal sin riesgo de dañar elementos esenciales. En tales casos, el fabricante del motor debería solicitar a la Administración que pueda modificarse el ciclo de ensayo del cuadro 2 *supra*, en lo que respecta al régimen del motor correspondiente, para utilizar la modalidad de potencia del 25 %. No obstante, el régimen ajustado del motor a una potencia del 25 % debería ser lo más próximo posible al régimen nominal del motor recomendado por el fabricante y aprobado por la Administración. Los factores de ponderación aplicables al ciclo de ensayo no deberían modificarse.

Cuadro 3: Ciclo de ensayo para los motores diésel marinos que cumplen lo dispuesto en el párrafo 3.2.4

Ciclo de ensayo D2	Régimen	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	Potencia	100 %	75 %	50 %	25 %	10 %
	Factor de ponderación	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1

Cuadro 4: Ciclo de ensayo para los motores diésel marinos que cumplen lo dispuesto en el párrafo 3.2.5

Ciclo de ensayo C1	Régimen	Nominal				Intermedio			En vacío
	Par	100 %	75 %	50 %	10 %	100 %	75 %	50 %	0 %
	Factor de ponderación	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15

3.2.6 Los valores de par del ciclo de ensayo C1 son porcentajes que representan, para una modalidad de ensayo determinada, la relación entre el par requerido y el par máximo posible para un régimen dado.

3.2.7 El fabricante declarará el régimen intermedio para el ciclo de ensayo C1, teniendo en cuenta las prescripciones siguientes:

- .1 en el caso de los motores proyectados para funcionar en una gama de regímenes con una curva de par a plena carga, el régimen intermedio será el régimen correspondiente al par máximo declarado si este se sitúa entre el 60 % y el 75 % del régimen nominal;
- .2 si el régimen del par máximo declarado es inferior al 60 % del régimen nominal, el régimen intermedio será el 60 % del régimen nominal;
- .3 si el régimen del par máximo declarado es superior al 75 % del régimen nominal, el régimen intermedio será el 75 % del régimen nominal;
- .4 en el caso de los motores que no hayan sido proyectados para funcionar en una banda de regímenes en la curva de par a plena carga en condiciones regulares, el régimen intermedio se situará generalmente entre el 60 % y el 70 % del régimen nominal máximo.

3.2.8 Si un fabricante de motores presenta una solicitud para realizar un nuevo ciclo de ensayo de un motor que ya se haya certificado con arreglo a un ciclo de ensayo diferente especificado en 3.2.2 a 3.2.5, la nueva solicitud no requerirá necesariamente que dicho motor se someta a todo el proceso de certificación. En tales casos, el fabricante del motor podrá demostrar el cumplimiento mediante un nuevo cálculo, aplicando los resultados de las mediciones de las distintas modalidades del ciclo de ensayo de la primera certificación al cálculo de las emisiones ponderadas totales para el nuevo ciclo de ensayo, utilizando los factores de ponderación correspondientes al nuevo ciclo de ensayo."

6 Se añade una nueva sección 3.3 como se indica a continuación:

"3.3 Valores de las emisiones que no se deben superar dentro del área límite de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones

3.3.1 Como parte del paquete de certificación NO_x , el solicitante declarará a la Administración los límites, en términos de potencia o de par y régimen, de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones a una potencia igual o superior al 25 %. El funcionamiento fuera de estos límites de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones, dentro del área límite de dicha zona, solamente se permitirá durante el arranque, la parada, las aceleraciones, las deceleraciones, el incremento de la carga o la reducción de la carga. No obstante, se permitirá el funcionamiento por debajo del 25 % de potencia y a un porcentaje igual o superior al 63 % de la velocidad para los ciclos de ensayo E3, E2 y D2, y por debajo del 50 % de carga para el ciclo de ensayo C1, siempre que se demuestre, de conformidad con lo prescrito en la sección 2.5, que se sigue aplicando una estrategia racional de control de las emisiones.

3.3.2 El expediente técnico exigido en el párrafo 2.3.4 también contendrá la siguiente información:

- .1 los límites de potencia o de par y régimen, según el párrafo 3.3.1, dentro de los cuales el motor está certificado para funcionar; y
- .2 el procedimiento de verificación de NO_x a bordo incluirá medios para verificar que el motor solamente funciona dentro de los límites de potencia o de par y régimen estipulados en el párrafo 3.3.1.

3.3.3 Además de los ensayos de emisiones en virtud de la sección 3.2, la Administración podrá prescribir, a su discreción, que se determinen hasta tres valores puntuales de las emisiones en puntos de carga dentro de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones, a fin de verificar que se cumplen las prescripciones de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones. Los puntos de carga que se someterán a ensayos se acordarán entre el solicitante y la Administración como parte del examen del paquete de certificación NO_x . Los valores puntuales de las emisiones se determinarán de conformidad con los procedimientos establecidos en el capítulo 5 y en el apéndice X. Para que sean aceptables, cada uno de los valores puntuales de las emisiones así determinados no superarán el respectivo valor límite de las emisiones que no se debe superar (N_{Lz}) determinado mediante el procedimiento del apéndice X.

Valor puntual de las emisiones $\leq$ valor límite de las emisiones (N_{Lz}) en ese punto

3.3.4 Podrán utilizarse medios alternativos para demostrar que puede determinarse un valor puntual de las emisiones o que se cumplen las prescripciones de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones, a condición de que sean aceptables a juicio de la Administración.

3.3.5 En el caso de los motores miembros de familias o grupos de motores certificados por primera vez antes de la entrada en vigor de las prescripciones de esta sección, la demostración de que se cumple lo prescrito en esta sección podrá basarse únicamente en documentación que deberá ser aceptable para la Administración."

Capítulo 4 – Homologación de motores fabricados en serie: familia de motores y grupo de motores

7 En el párrafo 4.3.8.2, se añaden los subpárrafos 4.3.8.2.12 a 4.3.8.2.14, a continuación del subpárrafo 4.3.8.2.11 existente, como se indica a continuación:

- "12 varios perfiles operativos del motor, como se indica en el capítulo 8;
- .13 estrategia básica de control de las emisiones;
- .14 dispositivos de control auxiliares."

8 Se suprime el párrafo 4.3.10.5.

Capítulo 6: Procedimientos para demostrar el cumplimiento de los límites de emisión de NO_x a bordo

9 En el párrafo 6.2.2.3, al final del subpárrafo 6.2.2.3.15, se suprime la palabra "o"; al final del subpárrafo 6.2.2.3.16, "." se sustituye por ",", y se añaden los nuevos subpárrafos 6.2.2.3.17 a 6.2.2.3.19 a continuación del subpárrafo 6.2.2.3.16, como se indica a continuación:

- "17 lista de referencias de identificación de todos los perfiles operativos disponibles del motor y, si procede, las condiciones en las que debe utilizarse cada uno de ellos (véase el capítulo 8 del Código);
- .18 lista de los dispositivos de control auxiliares aceptados para el motor y condiciones de funcionamiento de dichos dispositivos; o
- .19 los límites de potencia del motor o de carga y régimen del motor por encima del 25 % de la potencia del motor dentro de los cuales el motor está certificado para funcionar."

10 Se añade un nuevo capítulo 8 como se indica a continuación:

"Capítulo 8 – Varios perfiles operativos del motor

8.1 Aceptación de varios perfiles operativos del motor

8.1.1 En los siguientes casos se permite la conmutación entre perfiles operativos del motor en condiciones de a bordo, a reserva de lo dispuesto en el presente capítulo:

- .1 en el caso de los motores diésel marinos certificados como conmutables en servicio entre niveles de emisiones;
- .2 en el caso de los motores diésel marinos certificados para más de una aplicación de ciclo de ensayo de conformidad con la sección 3.2, cuando el perfil operativo del motor sea conmutable en servicio en función del servicio que esté realizando el motor; o
- .3 en el caso de los motores diésel marinos certificados conforme a la misma norma de emisiones, la misma potencia nominal, el mismo régimen nominal y el mismo ciclo de ensayo que puede conmutarse en servicio entre varios perfiles operativos del motor.

8.1.2 Los motores diésel marinos certificados de conformidad con 8.1.1.1 y/o 8.1.1.2 pueden además ser conmutables, en un determinado nivel y/o servicio, entre varios perfiles operativos del motor, en cuyo caso también se aplica lo dispuesto en 8.1.1.3.

8.1.3 Cada perfil operativo del motor se identificará en el expediente técnico, como se prescribe en el párrafo 2.3.4, junto con las condiciones, si procede, en las que se utilizará cada perfil operativo del motor.

8.2 Certificación de varios perfiles operativos del motor

8.2.1 En el caso de los motores diésel marinos a los que se aplique lo dispuesto en 8.1.1.1, se incluirá en el expediente técnico el informe de ensayo del motor de referencia correspondiente a cada nivel, como se prescribe en 2.4.1.5. El valor de las emisiones específico del motor de referencia para cada nivel se introducirá en el párrafo 1.9.6 del Suplemento del Certificado EIAPP.

8.2.2 En el caso de los motores diésel marinos a los que se aplique lo dispuesto en 8.1.1.2, se incluirá en el expediente técnico el informe del ensayo del motor de referencia correspondiente a cada ciclo de ensayo, como se prescribe en 2.4.1.5. Los ciclos de ensayo para los que está certificado el motor deberán figurar en el Certificado EIAPP. El valor de las emisiones específico del motor de referencia para cada ciclo de ensayo se introducirá y se identificará en el párrafo 1.9.6 del Suplemento del Certificado EIAPP.

8.2.3 En el caso de los motores diésel marinos a los que se aplique lo dispuesto en 8.1.1.3:

- .1 el informe del ensayo del motor para cada motor con las características del motor de referencia señaladas en 4.3.9 o 4.4.8, para cada perfil operativo del motor, se determinará de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 5 del presente código. Cuando exista una condición de modalidad que sea la misma entre los distintos perfiles operativos del motor, no será necesario repetirla en cada ciclo de ensayo. Los ensayos prescritos no tienen por qué realizarse necesariamente en el mismo motor;
- .2 el valor específico de las emisiones determinado de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 5.12.6.1 para cada perfil operativo del motor no deberá superar el valor límite aplicable que figura en la regla 13;
- .3 el valor específico de las emisiones del motor de referencia de varios perfiles operativos se determinará de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 5.12.6.1 utilizando el índice de emisiones de NO_x más elevado (q_{mgasi}) de conformidad con el párrafo 5.12.5.2, en cada modalidad de todos los perfiles operativos para los que se vaya a certificar el motor;
- .4 el informe del ensayo del motor de referencia para cada perfil operativo para el que se vaya a certificar el motor se incluirá en el expediente técnico, como se prescribe en el párrafo 2.4.1.5, junto con la determinación del valor específico de las emisiones del motor de referencia de varios perfiles operativos del motor;
- .5 el valor específico de las emisiones del motor de referencia de varios perfiles operativos del motor se introducirá en el párrafo 1.9.6 del Suplemento del Certificado EIAPP; y

- .6 se cumplimentará la sección 2.2.1 del Suplemento del Certificado IAPP para señalar los motores instalados en un buque que estén homologados para funcionar con varios perfiles operativos del motor.

8.3 Uso de varios perfiles operativos del motor

8.3.1 Cada perfil operativo del motor solamente se utilizará de acuerdo con las condiciones conexas que figuran en el expediente técnico.

8.3.2 Como parte del procedimiento de verificación de NO_x de a bordo se registrará la referencia de identificación del perfil operativo del motor en uso, junto con los datos que demuestren que se cumplían las condiciones relacionadas con el uso de dicho perfil operativo del motor.

8.3.3 Al conmutar de un perfil operativo del motor a otro, se dejará constancia de la fecha y hora en la que se concluyó dicho cambio como parte del procedimiento de verificación de NO_x a bordo para ese motor."

Apéndice V – Informe relativo al ensayo del motor de referencia y datos del ensayo

- 11 El título del apéndice V se sustituye por el siguiente:

"Informe relativo al ensayo del motor de referencia, datos del ensayo y determinación del valor compuesto específico de emisión más elevado"

- 12 El título de la sección 1 se sustituye por el siguiente:

"Sección 1 – Informe relativo al ensayo del motor de referencia
(véanse las secciones 5.10 y 8.2 del Código)"

- 13 El título de la sección 2 se sustituye por el siguiente:

"Sección 2 – Datos relativos al ensayo del motor de referencia que han de incluirse en el expediente técnico, de manera adicional, para los motores diésel marinos a los que se aplica el párrafo 8.1.1.3, los datos de ensayo pertinentes de todos los perfiles operativos del motor para los que el motor está certificado que deben incluirse en el expediente técnico (véase el párrafo 2.4.1.5 y la sección 8.2 del Código)"

- 14 Se añade una nueva sección 3 a continuación de la actual sección 2, como se indica a continuación:

"Sección 3 – Motor de referencia con varios perfiles operativos, determinación del valor compuesto específico de emisión que debe incluirse en el expediente técnico para los motores con esos varios perfiles operativos
(véase la sección 8.2 del Código)"

Cálculo del valor compuesto específico de emisión más elevado de conformidad con 8.2.3.3."

Apéndice VII – Lista de comprobación para un método de verificación de los parámetros del motor

15 En el párrafo 1, al final del subpárrafo 1.14.1, "." se sustituye por ";", y se añaden los subpárrafos 1.15 a 1.17 a continuación del subpárrafo 1.14 existente, como se indica a continuación:

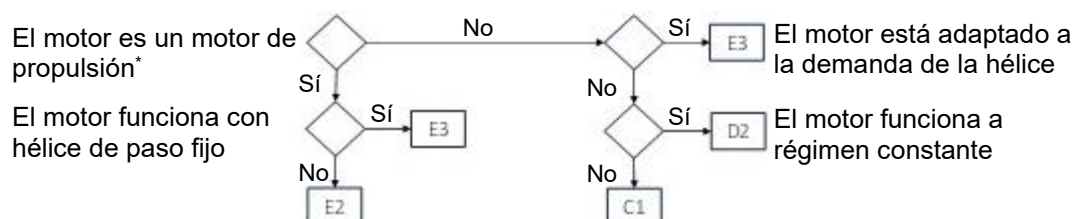
- "1.15 lista de referencias de identificación de todos los perfiles operativos disponibles del motor y, si procede, las condiciones conexas en las que debe utilizarse cada uno de ellos (véase el capítulo 8 del Código);
- 1.16 lista de los dispositivos de control auxiliares aceptados para el motor y las condiciones operativas de dichos dispositivos;
- 1.17 los límites de potencia del motor o de carga y régimen del motor dentro de los cuales el motor está certificado para funcionar."

16 Se añade un nuevo apéndice IX como se indica a continuación:

"Apéndice IX – Diagrama de flujo para la determinación del ciclo de ensayo de certificación del motor

(véase la sección 3.2 del Código)

Diagrama de flujo para elegir el ciclo de ensayo



* Un motor de propulsión puede también hacer trabajo que no sea de propulsión durante el trabajo de propulsión o independientemente de este. Un motor que solamente o en parte se utiliza para el desplazamiento transversal del buque no es un motor de propulsión.

"

17 Se añade un nuevo apéndice X como se indica a continuación:

"Apéndice X – Cálculo del valor límite de las emisiones que no se debe superar dentro de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones

(véanse los capítulos 3 y 5 del Código)

1 En el presente apéndice se describe el método para determinar el valor límite de las emisiones que no se debe superar (N_{Lz}) en cualquier punto de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones para compararlo con un valor puntual de las emisiones determinado, como se establece en la sección 3.3 del presente código.

2 Cuando los resultados de los ensayos del motor se utilicen para determinar un valor puntual de las emisiones, se utilizará la fórmula (1) para obtener dicho valor. En ese momento se aplican las prescripciones de tolerancia estipuladas en el párrafo 5.9.6.2 del presente código:

$$N_{Mn} = \frac{q_{mNOx}}{P_{Mn}} \quad (1)$$

donde:

N_{Mn} = NO_x en el punto *Mn*, en g/kWh

P_{Mn} = Potencia en el punto *Mn* (freno más auxiliar), en kW

q_{mNOx} = Caudal másico de NO_x, en g/h – véase el párrafo 5.12.5.2 de este código

q_{mNOx} debe corregirse para tener en cuenta la humedad y la temperatura de acuerdo con el método utilizado para el ensayo del motor del párrafo 5.12.4 del presente código.

3 Designación de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones para los ciclos de ensayo E2, E3 y D2 en el área límite de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones

3.1 El área límite de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones para los motores certificados para los ciclos de ensayo E2 y E3 está definida por un límite de régimen igual o superior al 63 % y un límite de potencia igual o superior al 25 %. El área límite de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones para el ciclo D2 está definida por un límite de potencia igual o superior al 25 %, con el motor al régimen nominal.

3.2 Para los motores certificados de ciclo E3 y la aplicación del régimen variable de los motores certificados de ciclo E2, el solicitante deberá definir, de conformidad con el párrafo 3.3.1 del presente código, la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones dentro del área límite de dicha zona tan ancha o estrecha como sea aplicable para los usos previstos del motor. La zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones definida por el solicitante abarcará todas las combinaciones normales de carga y régimen en condiciones regulares dentro del área límite de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones para los usos del motor.

3.3 La zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones designada por el solicitante puede definirse utilizando fórmulas matemáticas, listas de coordenadas u otros métodos de delimitación. No es necesario que la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones se extienda hasta el área límite de dicha zona.

3.4 Para los motores certificados de ciclo D2 y los motores de régimen constante de ciclo E2, la zona en la que no se deben superar los límites de emisiones será una línea de potencia superior al 25 % al régimen nominal.

4 Determinación del valor límite de las emisiones que no se debe superar para los ciclos de ensayo E2, E3 y D2

4.1 El valor límite de las emisiones que no se debe superar en cada punto de control de NO_x se determinará de conformidad con lo prescrito en la presente sección.

Nota: Si hay un dispositivo de control auxiliar que provoca una discontinuidad de NO_x dentro de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones, se debe seguir el procedimiento adicional de la sección 6 para insertar puntos de emisión de NO_x sustitutivos que aborden la(s) zona(s) de discontinuidad.

4.2 Valor de NO_x interpolado N_y a la potencia P_y entre las modalidades, determinado mediante la fórmula (2):

$$N_y = N_{Ma} + (P_y - P_{Ma}) \cdot \frac{(N_{Mb} - N_{Ma})}{(P_{Mb} - P_{Ma})} \quad (2)$$

donde:

N_y = valor de NO_x interpolado a la potencia P_y

N_{Ma} = valor de emisión del punto medido según la fórmula (1) en la modalidad medida más próxima a una potencia inferior a la potencia del punto de control

N_{Mb} = valor de emisión del punto medido según la fórmula (1) en la modalidad medida más próxima a una potencia superior a la potencia del punto de control

P_y = potencia en el punto de control

P_{Ma} = potencia en la modalidad por debajo del punto de control

P_{Mb} = potencia en la modalidad por encima del punto de control

4.3 Determinar el valor límite de las emisiones que no se debe superar a la potencia P_y entre las modalidades, al nivel que proceda.

.1 Para el nivel II

El valor límite de las emisiones que no se debe superar a la potencia P_y viene dado por la fórmula (3)

$$N_{Lv} = N_y \cdot 1,2 \quad (3)$$

donde:

N_{Lv} = valor límite de las emisiones que no se debe superar a la potencia P_y

N_y = valor de NO_x interpolado a la potencia P_y

.2 Para el nivel III

El valor límite de las emisiones que no se debe superar, N_{Lv} , a la potencia P_y será el establecido en el párrafo 3.1.4 del presente código o el determinado con arreglo a la fórmula (4), si este es inferior.

N_{Lv} es el menor de N_{cap} o N_{LV} ,

siendo:

$$N_{LV} = N_y + 0,25 \cdot N_{LC} \quad (4)$$

$$N_{cap} = 1,5 \cdot N_{LC} \quad (5)$$

donde:

N_{LC} = límite del ciclo de NO_x para el motor

N_{cap} = el valor máximo de la modalidad para el motor de acuerdo con el párrafo 3.1.4 de este código

4.4 Si la potencia del punto de verificación P_y se encuentra en la curva de la demanda de la hélice para un motor certificado de ciclo E3 o en la línea de régimen nominal para un motor de régimen constante certificado de ciclo E2 o un motor certificado de ciclo D2:

$$N_{Lz} = N_{Lv} \quad (6)$$

Para esta situación, la determinación del valor límite de las emisiones que no se debe superar, N_{Lz} , se ha ultimado para ese punto de control. De lo contrario, se debe continuar con 4.5.

4.5 Para los motores de ciclo E3 y la aplicación del régimen variable de los motores certificados de ciclo E2, cuando la potencia del punto de control P_y se encuentre a un régimen que no esté en la línea entre las modalidades medidas, se debe llevar a cabo el procedimiento adicional de 4.5.1 a 4.5.4.

.1 Determinar el límite de NO_x en cualquiera de los bordes de la zona en la que no se deben superar los límites de emisiones (N_{Le}) para la potencia del punto de control seleccionado P_y a lo largo de una línea de potencia constante, de acuerdo con la fórmula (7):

$$N_{Le} = N_y \cdot F_\beta \cdot 1,5 \quad (7)$$

siendo:

$$F_\beta = \frac{N_{LC}}{N_C} \quad (8)$$

donde:

N_{Le} = límite de NO_x en el borde de la zona en la que no se debe superar el límite de emisiones

N_{LC} = límite del ciclo de NO_x para el motor

N_C = valor específico de las emisiones de NO_x para el motor del párrafo 5.12.6.1 del presente código

- .2 Determinar el valor límite de las emisiones que no se debe superar en un punto de control de potencia P_y que se encuentre en la línea de potencia constante entre la línea de la modalidad y el borde de la zona en la que no se deben superar los límites de emisiones, de acuerdo con la fórmula (9):

$$N_{LZ'} = N_{Lv'} + (n_z - n_v) \cdot \frac{(N_{Le} - N_{Lv'})}{(n_e - n_v)} \quad (9)$$

siendo:

Para el nivel II, $N_{Lv'} = N_{Lv}$, aplicando la fórmula (3)

Para el nivel III, N_{Lv} sale de la fórmula (4)

donde:

$N_{LZ'}$ = límite de NO_x en el punto de control prescrito

N_{Le} = límite de NO_x en el borde de la zona en la que no se deben superar los límites de emisiones

n_z = régimen en el punto de control prescrito

n_e = régimen en el borde de la zona en la que no se deben superar los límites de emisiones seleccionada por los solicitantes en el punto de control de potencia (puede estar en el lado inferior o superior de la línea de modalidad según se requiera para el valor de n_z)

n_v = régimen en la línea de modalidad medida a la potencia seleccionada

En el caso de los motores certificados para el ciclo de ensayo E2, el régimen en la línea de modalidad medida (n_v) es el régimen nominal.

En el caso de los motores certificados para el ciclo de ensayo E3, el régimen en la línea de modalidad medida (n_v) viene determinado por la curva de hélice de ley cúbica:

$$n_v = n_{MCR} \cdot \sqrt[3]{\frac{P_y}{P_{MCR}}} \quad (10)$$

donde:

n_{MCR} = régimen nominal según el párrafo 1.3.12 de este código

P_y = potencia en el punto de control

P_{MCR} = potencia nominal según el párrafo 1.3.11 de este código

- .3 Determinar el valor límite de emisiones que no se debe superar a la potencia P_y según proceda:

- .1 Para el nivel II

El límite de NO_x es el resultado interpolado:

$$N_{LZ} = N_{LZ'} \quad (11)$$

- .2 Para el nivel III

El valor límite de las emisiones que no se debe superar a la potencia P_y será el establecido en el párrafo 3.1.4 del presente código o el determinado con arreglo al párrafo 4.5.3.1, si este es inferior:

N_{LZ} es el menor de N_{cap} o $N_{LZ'}$

5 Determinación del valor límite de las emisiones que no se debe superar para el ciclo de ensayo C1

5.1 Para el ciclo de ensayo C1 dentro del área límite de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones, se hace una evaluación entre las modalidades medidas del 100 %, el 75 % y el 50 % de carga tanto a régimen intermedio (modalidades 5, 6 y 7 respectivamente) como a régimen nominal (modalidades 1, 2 y 3 respectivamente).

Se crean así dos zonas, la zona A y la zona B, en las que se efectúa una doble interpolación o extrapolación lineal entre las modalidades más próximas:

- .1 La zona A utiliza las modalidades 5, 1, 6 y 2. La zona A puede extenderse por encima de la línea de par desde la modalidad 5 y la modalidad 1 o más allá de la línea de régimen desde la modalidad 1 hasta la modalidad 5.
- .2 La zona B utiliza las modalidades 6, 2, 7 y 3. La zona B puede extenderse más allá de la línea de régimen desde la modalidad 2 hasta la modalidad 3.
- .3 El solicitante podrá pedir a la Administración que excluya los puntos operativos del área límite de la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones del control cuando pueda demostrar que el motor no es capaz de funcionar en condiciones regulares en dichos puntos cuando esté instalado en un buque. En caso contrario, la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones consiste en toda el área límite de dicha zona.

5.2 Indicar si el punto de control está en la zona A o en la zona B determinando si el par del punto de control (T_z) es mayor o menor que el par en el límite entre la zona A y la zona B (línea de carga al 75 %) para el régimen del punto de control.

$$T_v = T_{M6} + (n_z - n_I) \cdot \frac{(T_{M6} - T_{M2})}{(n_I - n_R)} \quad (12)$$

donde:

T_v = par al régimen del punto de control en una línea recta entre la modalidad 6 y la modalidad 2 (línea de carga al 75 %)

T_{M6} = par en la modalidad 6 (75 % del par al régimen intermedio)

T_{M2} = par en la modalidad 2 (75 % del par al régimen nominal)

n_z = régimen del punto de control

n_I = régimen intermedio

n_R = régimen nominal

5.3 Determinar el valor de NO_x interpolado/extrapolado en el punto de control deseado:

.1 Si el par del punto de control (T_z) es mayor que T_v , se utilizan las ecuaciones (13) y (14) para interpolar o extrapolar.

$$N_z = N_u + (T_z - T_u) \cdot \frac{(N_u - N_v)}{(T_u - T_v)} \quad (13)$$

siendo:

$$T_U = T_{M5} + (n_z - n_I) \cdot \frac{(T_{M5} - T_{M1})}{(n_I - n_R)} \quad (14)$$

donde:

T_{M1} = par en la modalidad 1 (100 % del par al régimen nominal)

T_{M5} = par en la modalidad 5 (100 % del par al régimen intermedio)

T_v = par al régimen del punto de control en una línea recta entre la modalidad 6 y la modalidad 2 (línea de carga al 75 %) utilizando la fórmula (12)

T_u = par al régimen del punto de control en una línea recta entre la modalidad 5 y la modalidad 1 (línea de carga al 100 %) utilizando la fórmula (14)

T_z = par en el punto de control

N_u = NO_x interpolado al régimen del punto de control con la línea de carga al 100 %

N_v = NO_x interpolado al régimen del punto de control con la línea de carga al 75 %

n_z = régimen del punto de control

n_I = régimen intermedio

n_R = régimen nominal

- .2 Si el par del punto de control (T_z) es menor que T_v , se deben utilizar las ecuaciones (15) y (16) para interpolar o extrapolar.

$$N_z = N_v + (T_z - T_v) \cdot \frac{(N_v - N_w)}{(T_v - T_w)} \quad (15)$$

siendo:

$$T_w = T_{M7} + (n_z - n_I) \cdot \frac{(T_{M7} - T_{M3})}{(n_I - n_R)} \quad (16)$$

donde:

T_{M3} = par en la modalidad 3 (50 % del par al régimen nominal)

T_{M7} = par en la modalidad 7 (50 % del par al régimen intermedio)

T_v = par al régimen del punto de control en una línea recta entre la modalidad 6 y la modalidad 2 (línea de carga al 75 %) utilizando la fórmula (12)

T_w = par al régimen del punto de control en una línea recta entre la modalidad 7 y la modalidad 3 (línea de carga al 50 %) utilizando la fórmula (16)

T_z = par en el punto de control

N_v = NO_x interpolado al régimen del punto de control con la línea de carga al 75 %

N_w = NO_x interpolado al régimen del punto de control con la línea de carga al 50 %

n_z = régimen del punto de control

n_I = régimen intermedio

n_R = régimen nominal

5.4 Determinar el valor límite de las emisiones que no se debe superar en el punto de control:

- .1 Para el nivel II

El valor límite de las emisiones que no se debe superar viene dado por la fórmula (17)

$$N_{Lz} = N_z \cdot 1,2 \quad (17)$$

donde:

N_{Lz} = valor límite de las emisiones que no se debe superar en el punto de control

N_z = valor de NO_x interpolado a la potencia P_z

.2 Para el nivel III

El valor límite de las emisiones que no se debe superar será el que se estipula en el párrafo 3.1.4 del presente código o el determinado con arreglo a lo dispuesto en la sección 5.3, si este es inferior:

N_{LZ} es el menor de N_{cap} o $N_{LZ'}$

siendo:

$$N_{LZ'} = N_z + 0,25 \cdot N_{LC} \quad (18)$$

$$N_{cap} = 1,5 \cdot N_{LC} \quad (19)$$

donde:

N_z = valor de NO_x interpolado al punto de control

N_{LC} = límite del ciclo de NO_x para el motor

N_{cap} = el valor máximo de la modalidad de acuerdo con el párrafo 3.1.4 de este código

6 Método para tratar la discontinuidad en la zona de funcionamiento debida a un dispositivo de control auxiliar

6.1 Para cada dispositivo de control auxiliar homologado, cuando funcione en la zona en la que no se deben superar los límites de las emisiones que provoque una discontinuidad en las emisiones de NO_x , puede que sea necesario introducir puntos de modalidad sustitutiva adicionales para tener en cuenta la discontinuidad en la zona de funcionamiento del motor en la que se activa ese dispositivo de control auxiliar.

6.2 Habrá dos o más puntos de modalidad sustitutiva para cubrir el funcionamiento del dispositivo de control auxiliar.

6.3 N_y se calcula de la misma manera que en la sección 4.2 utilizando los puntos sustitutivos cuando sea necesario en la interpolación.

6.4 Se debe aplicar un buen juicio técnico, que puede incluir simulaciones o ensayos internos, para determinar el nivel de NO_x adecuado y la ubicación de los puntos sustitutivos.

6.5 La potencia del motor de los puntos de la modalidad sustitutiva puede solaparse para tener en cuenta la histéresis que puede producirse como resultado de la aproximación a los puntos desde una potencia creciente o decreciente. El solapamiento también debería tener en cuenta cualquier variación en el punto operativo del dispositivo de control auxiliar basándose en el régimen del motor.

6.6 Se deben incluir los puntos de modalidad sustitutiva como parte de la documentación del dispositivo de control auxiliar suministrada a la Administración en el paquete de certificación NO_x ."

نسخة صادقة مصدّقة من نصّ التعديلات على المدونة التقنية بشأن مكافحة انبعاث أكاسيد النيتروجين من محركات الديزل البحرية (مدونة عام 2008 التقنية لأكاسيد النيتروجين)، الذي اعتمدته لجنة حماية البيئة البحرية التابعة للمنظمة البحرية الدولية، في 11 نيسان/أبريل 2025، في دورتها الثالثة والثمانين بموجب المادة 16(2)(د) من الاتفاقية الدولية لمنع التلوث من السفن لعام 1973، في صيغتها المعدلة ببروتوكول عام 1978 المتعلق بها (اتفاقية ماربول)، والذي يرد في مرفق القرار MEPC.397(83)، والمودع نصّه الأصلي لدى الأمين العام للمنظمة البحرية الدولية.

此件系国际海事组织海上环境保护委员会于二零二五年四月十一日在其第八十三届会议上按经1978年议定书修订的《1973年国际防止船舶造成污染公约》(《防污公约》)第16(2)(d)条通过并载于第MEPC.397(83)号决议附件中的《船用柴油发动机氮氧化物排放控制技术规则》(《2008年氮氧化物技术规则》)的修正案文本的核正无误副本，其原件由国际海事组织秘书长保存。

CERTIFIED TRUE COPY of the text of the amendments to the Technical Code on Control of Emission of Nitrogen Oxides from Marine Diesel Engines (NO_x Technical Code 2008), adopted on 11 April 2025 by the Marine Environment Protection Committee of the International Maritime Organization at its eighty-third session, in accordance with article 16(2)(d) of the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (MARPOL), and set out in the annex to resolution MEPC.397(83), the original of which is deposited with the Secretary-General of the International Maritime Organization.

COPIE CERTIFIÉE CONFORME du texte des amendements au Code technique sur le contrôle des émissions d'oxydes d'azote provenant des moteurs diesel marins, 2008 (Code technique sur les NO_x, 2008), qui ont été adoptés le 11 avril 2025 par le Comité de la protection du milieu marin de l'Organisation maritime internationale à sa quatre-vingt-troisième session, conformément à l'article 16 2) d) de la Convention internationale de 1973 pour la prévention de la pollution par les navires, telle que modifiée par le Protocole de 1978 y relatif (MARPOL), et figurent en annexe à la résolution MEPC.397(83), et dont l'original est déposé auprès du Secrétaire général de l'Organisation maritime internationale.

ЗАВЕРЕННАЯ КОПИЯ текста поправок к Техническому кодексу по контролю за выбросами окислов азота из судовых дизельных двигателей (Технический кодекс по NO_x 2008 года), одобренных 11 апреля 2025 года Комитетом по защите морской среды Международной морской организации на его восемьдесят третьей сессии в соответствии со статьей 16 2) d) Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененной Протоколом 1978 года к ней (Конвенция МАРПОЛ), и изложенных в приложении к резолюции МЕРС.397(83), подлинник которых сдан на хранение Генеральному секретарю Международной морской организации.

COPIA AUTÉNTICA CERTIFICADA del texto de las enmiendas al Código técnico relativo al control de las emisiones de óxidos de nitrógeno de los motores diésel marinos (Código técnico sobre los NO_x 2008), adoptadas el 11 de abril de 2025 por el Comité de Protección del Medio Marino de la Organización Marítima Internacional en su 83.º periodo de sesiones, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 2) d) del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978 relativo al mismo (Convenio MARPOL), y que figuran en el anexo de la resolución MEPC.397(83), cuyo texto original se ha depositado ante el Secretario General de la Organización Marítima Internacional.

عن الأمين العام للمنظمة البحرية الدولية:

国际海事组织秘书长代表

For the Secretary-General of the International Maritime Organization:

Pour le Secrétaire général de l'Organisation maritime internationale :

За Генерального секретаря Международной морской организации:

Por el Secretario General de la Organización Marítima Internacional:

لندن، في

于伦敦
London,
Londres,
Лондон,
Londres,

11 June 2026