ICS 29.040.10
CCS K 15

T/CS

中 国 商 品 学 会 团 体 标 准

T/CS 187—2025

天然酯类改性变压器油

Natural esters modified transformer oils

2025－09－12 发布　　2025－09－12 实施

中国商品学会　　发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　技术要求 1
5　试验方法 2
6　检验规则 3
7　标志、包装、运输和贮存 4

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏捷达油品有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：江苏捷达油品有限公司、常州市互利化工有限公司、常州市宝益环保科技有限公司。

本文件主要起草人：陶真、张玉、张叶南。

天然酯类改性变压器油

1 范围

本文件规定了天然酯类改性变压器油的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于天然酯类改性变压器油的生产与检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 259 石油产品水溶性酸及碱测定法

GB/T 261 闪点的测定 宾斯基-马丁闭口杯法

GB/T 264 石油产品酸值测定法

GB/T 265 石油产品运动粘度测定法和动力粘度计算法

GB/T 507 绝缘油 击穿电压测定法

GB/T 1884 原油和液体石油产品密度实验室测定法(密度计法)

GB/T 2900.5 电工术语 绝缘固体、液体和气体

GB/T 2900.95 电工术语 变压器、调压器和电抗器

GB/T 3535 石油产品倾点测定法

GB/T 5654 液体绝缘材料 相对电容率、介质损耗因数和直流电阻率的测量

GB/T 6541 石油产品油对水界面张力测定法(圆环法)

GB/T 7597 电力用油(变压器油、汽轮机油)取样方法

SH/T 0206 变压器油氧化安定性测定法

SH/T 0207 绝缘液中水含量的测定 卡尔.费休电量滴定法

SH/T 0803 绝缘油中多氯联苯污染物的测定 毛细管气相色谱法

3 术语和定义

GB/T 2900.5、GB/T 2900.95 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

天然酯类改性变压器油 natural esters modified transformer oils

从种子或其他生物材料中提取，使用添加剂对散热、导热、氧化稳定性等性能进行改性的变压器用绝缘液体，其主要成分是甘油三酯，具有良好的生物降解性和环境相容性。

4 技术要求

4.1 外观

应透明，无悬浮物和机械杂质。

4.2 性能要求

应符合表 1 的规定。

表 1 性能要求

项目			指标
物理性能	运动黏度/（mm^2/s）	40 ℃	≤13
		-10 ℃	≤200
	密度（20 ℃）/（kg/m^3）		≤895
	倾点/ ℃		≤-22
	水分		无
	界面张力/（mN/m）		≥40
电气性能	击穿电压（2.5 mm）/kV		≥35
	介质损耗因数(90 ℃)		≤0.005
化学性能	酸值/（mgKOH/g）		≤0.03
	氧化安定性	氧化后酸值/（mgKOH/g）	≤0.2
		氧化后沉淀/%	≤0.05
	水溶性酸或碱		无
	闪点（闭口）/ ℃		≥140
	PCB 含量		无

5 试验方法

5.1 外观

目测进行检查。

5.2 性能要求

5.2.1 运动黏度

按 GB/T 265 的规定进行检测。

5.2.2 密度

按 GB/T 1884 的规定进行检测。

5.2.3 倾点

按 GB/T 3535 的规定进行检测。

5.2.4 水分

按 SH/T 0207 的规定进行检测。

5.2.5 界面张力

按 GB/T 6541 的规定进行检测。

5.2.6 击穿电压

按 GB/T 507 的规定进行检测。

5.2.7 介质损耗因数

按 GB/T 5654 的规定进行检测。

5.2.8 酸值

按 GB/T 264 的规定进行检测。

5.2.9 氧化安定性

按 SH/T 0206 的规定进行检测。

5.2.10 水溶性酸或碱

按 GB/T 259 的规定进行检测。

5.2.11 闪点

按 GB/T 261 的规定进行检测。

5.2.12 PCB 含量

按 SH/T 0803 的规定进行检测。

6 检验规则

6.1 检验分类

包括出厂检验和型式检验。

6.2 组批与取样

6.2.1 组批

同一原材料批次、同一生产工艺生产的为一组批。

6.2.2 取样

按 GB/T 7597 的规定进行，每批次取样不少于 200 ml。

6.3 出厂检验

6.3.1 产品应经出厂检验合格后，方可出厂。

6.3.2 出厂检验项目应包括：外观、运动黏度、倾点和水分。

6.3.3 若出厂检验项目有一项不符合本文件第 4 章的相关要求，允许从同批产品中加倍抽样进行复检。如复检结果全部符合本文件第 4 章的相关要求，则判定该批产品出厂检验合格。如复检结果有一项不符合本文件第 4 章的相关要求，则判定该批产品出厂检验不合格。

6.4 型式检验

6.4.1 型式检验项目包括本文件第 4 章规定的所有项目。

6.4.2 正常生产时，每 1 年进行一次型式检验；有下列情况之一时，也应进行型式检验：

a) 新产品投产或产品定型鉴定；

b) 工艺、配方或材料有重大改变，可能影响产品质量；

c) 停产三个月以上，恢复生产；

d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异。

6.4.3 若型式检验的检验项目全部符合本文件第 4 章的相关要求，则判产品型式检验合格。若检验项目有一项不符合本文件第 4 章的相关要求，允许从同批产品中加倍抽样进行复检。如复检结果全部符合本文件第 4 章的相关要求，则判定该批产品型式检验合格。如复检结果有一项不符合本文件第 4 章的相关要求，则判定该批产品型式检验不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

产品的标志应包括如下内容：

a) 产品名称；

b) 净含量；

c) 生产厂名、地址；

d) 生产日期；

e) 保质期；

f) 贮存要求；

g) 符合 GB/T 191 规定的“怕晒”“怕雨”等包装储运标志。

7.2 包装

产品应采用清洁的铁罐包装，封口牢固、密封，并附产品合格证。

7.3 运输

产品装卸运输时，不允许抛掷，防止包装损坏。避免日晒、雨淋，产品不允许倒置、滚动。严禁与易燃、易爆的物品混装混运。

7.4 贮存

7.4.1 产品应贮存在阴凉、通风干燥的仓库内，且应离地面 10 cm 以上，防止日光直接照射。桶装产品不允许倒置，注意避光隔热。

7.4.2 在符合本文件规定的贮存、运输条件下，产品从生产之日起，保质期为两年，超过保质期应按 6.3 规定的项目进行检验，如结果符合要求仍可使用。