

Nome e Endereço do laboratório/ Laboratory name and address

Enge Solutions Comércio de Equipamentos Industriais Ltda. | Experts in Technical Cleanliness

Rua: Eçauna, 428 – Jardim Umarizal – São Paulo/SP - CEP: 05754-040 - Brasil

☎ +55 (11) 3483-8552

🌐 engesolutions.com.br

✉ cleanliness@engesolutions.com.br

Informações Gerais/ General Information

Empresa / Company: Gläser GmbH

Data de Realização / Date of Fulfilment:

Cliente / Customer:

Data de Emissão / Date of Issue:

E-mail:

Cód.: 110.

Corpo de Prova/ Test Body

Identificação da peça ou material / Identification of component or material:

•

Código da peça ou material / Material or part code:

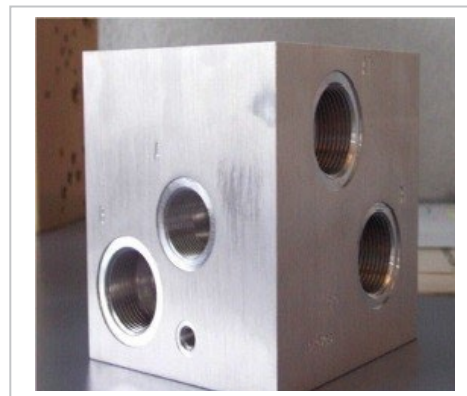
•

Área do teste / Area to be tested:

Condição / Condition:

Superfície da peça / Wetted surface (cm²):

Quantidade de peças / Number of parts:



Norma utilizada para avaliação e execução do teste / Standard used for evaluation and execution of the test

- ISO16232: 2018 / VDA19.1: 2026
-

- **Versão / Version:** 2018/2026
- **Versão / Version:**

Desvio de especificação / Specification Deviation:

Avaliação da análise de sujidade/ Test result

- Este relatório está / This test is: **APROVADO / FULFILLED** – **REPROVADO / FAILED**

Revisado e avaliado por / Reviewed and authorized by:

Laboratório Cleanliness / Laboratory:

Documento assinado digitalmente
gov.br FERNANDO PEREIRA DIAS
Data: 13/04/2026 09:28:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Luiz Hidalgo

Engº Fernando Dias

Luiz Hidalgo

Gerente Técnico / Technical Management

Auxiliar Químico do Laboratório/

Instrutor qualificado VDA QMC Alemanha Fraunhofer IPA

Laboratory Chemical Assistant



Certificate: PTS-1606-C-0302

Certificate: PLT-2303-100044

Especificação do cliente (limites) / Customer requirement specification (limits):

-

Informações adicionais do cliente / Additional customer information:

-
- Análise Estendida adicionada ao Relatório

Observações / Remark:

- Os resultados da inspeção referem-se exclusivamente aos examinados; as amostras são fornecidas pelo cliente;
- O processo de amostragem e identificação da amostra o cliente quem realiza; os resultados se aplicam a amostra conforme recebida;
- A incerteza de medição não é considerada quando a avaliação da conformidade é feita;
- O Relatório de Ensaio não pode ser copiado ou publicado, parcial ou totalmente, sem consentimento por escrito da Enge Solutions;
- Análises fora do escopo de nossos serviços credenciados (por exemplo, SEM/EDX, fluídos e ISO 4189/4540) podem ser realizadas pela Enge Solutions; nosso laboratório é homologado pela Renault e Scania e aprovados por nós de acordo com nossos requisitos para fornecer resultados válidos;
- O relatório eletrônico é válido sem a assinatura original.
- The inspection results refer exclusively to examined; samples are provided by the customer.
- The process of sampling and sample identification that is done by the client; results are applied to the sample as received.
- The measurement uncertainty is not considered when conformity assessment is done.
- The test report cannot be copied or published in part or full without written consent from Enge Solutions.
- Analysis scope out of our accredited services (for example, SEM/EDX, fluids and ISO 4189/4540, etc.) can be done by Enge Solutions; our laboratory is approved by Renault and Scania and approved by us in accordance with our requirements to provide valid results.
- The electronic report is valid even without original signature.

Resultado da Inspeção/ Inspection Result

Relatório da Contagem Automática de Partículas ISO16232: 2018 / VDA19.1: 2026

Report Microscope cleanliness analysis ISO16232: 2018 / VDA19.1: 2026

Microscópio Resultados / Microscope Results							
				Diâmetro Avaliado [mm]: Evaluated Ø [mm]:		44	
		Partículas encontradas na Membrana / Particles on the membrane		Partículas por peça / Particles per part		Partículas encontradas por 1000 cm ² / per 1000 cm ²	
Tamanho das Partículas [µm]/ Particle size	Código ISO / Code	Total	Metálicas Metallic Shine	Total	Metálicas Metallic Shine	Total	Metálicas Metallic Shine

Detalhes dos Resultados da Contagem/ Details of Result:							
> 3000	N	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
2000 – 3000	M	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
1000 – 2000	-	2	1	2,0	1,0	0,5	0,5
1500 – 2000	L	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
1000 – 1500	K	0	0	2,0	1,0	0,0	0,0
> 1000	-	2	1	2,0	1,0	0,5	0,5
600 - 1000	J	1	1	1,0	1,0	0,0	0,0
400 - 600	I	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
200 - 400	H	2	0	2,0	0,0	9,5	0,0
150 - 200	G	3	1	3,0	1,0	14,3	4,8
100 - 150	F	13	1	13,0	1,0	62,0	4,8
50 - 100	E	166	31	166,0	31,0	792,3	148,0
25 - 50	D	702	104	702,0	104,0	3350,7	496,4
15 - 25	C	1045	93	1045,0	9,0	4987,9	443,9
5 - 15	B	2755	31	2755,0	3,0	13149,8	148,0

Maior Partícula Metálica Encontrada Largest metallic particle (Shine)	Comprimento [µm]: Length	1494	Largura [µm]: Width	458
Maior Partícula Não Metálica Encontrada (L) Largest nonmetallic particle	Comprimento [µm]: Length	1008	Largura [µm]: Width	692
Maior Fibra Encontrada [µm]: Length of the largest fiber	2217			

CCC: A(Total)	A(B14/C13/D12/E10/F7/G5/H4/I00/J00/K00)
CCC:A(Metálicas)	A(B8/C9/D9/E8/F3/G3/H00/I00/J00/K00)
CCC: A(Total Combinada)	A(C-F13/G-H7/I-J00/K3)

Definição/ Definition:

Tamanhos em Micron ([µm]).

Size in Microns ([µm]).

Fibras não entram na contagem das partículas.

Total are Particles without fibers

Resultado da análise de sujidade / Analysis result:

Apresentação dos resultados da análise executada / Results presentation of analysis performed

	Limites do cliente Customer specification	Valores encontrados Actual value	Resultado Result
CCC: A(Total)		A(B14/C13/D12/E10/F7/G5/H4/I00/J00/K00)	✓ ✗
CCC:A(Metálicas)		A(B8/C9/D9/E8/F3/G3/H00/I00/J00/K00)	✓ ✗
Maior Partícula Metálica Encontrada (L) Largest metallic particle length		1494	✓ ✗
Maior Partícula Não Metálica Encontrada (L) Largest nonmetallic particle length		1008	✓ ✗
Maior Fibra Encontrada [µm] Length of largest fiber		2217	✓ ✗
Gravimetria: Gravimetric result		2 mg	✓ ✗
Gravimetria: Gravimetric result		— mg/1000cm ²	✓ ✗
Gravimetria: Gravimetric result		— mg/por peça (mg/per part)	✓ ✗

Etapas Preparatórias/ Preparatory Stage

Avaliação de magnetismo residual / Evaluation of residual magnetism: Sim/Yes

A embalagem foi testada / Packaging to be tested: Não / No

Nossa equipe utiliza / Test personnel must wear:

Avental para sala limpa, luva nitrílica, óculos de proteção e touca descartável.

Apron for cleanroom, nitrile gloves, safety glasses and cap.

Extração/ Extration

Equipamento de extração / Extraction equipment

Cabine para extração de sujidade conforme VDA19.1: 2026 / Extraction equipment in according to VDA19.1: 2026

Cabine utilizada / Cabinet:

Informações da Extração / Extraction information

Método / Method:

Diâmetro do bico / Nozzle diameter: mm

Volume do fluido / Volume flow: ml/min

Quantidade de líquido / Amount quantity: ml

Validação do método / Method validation

Conforme VDA19.1: 2026 e ISO16232: 2018 será realizado a validação do método de extração com a curva de decaimento.

According to VDA19.1: 2026 and ISO16232: 2018 standards the validation will be performed with the decay curve.

Nº da curva de decaimento / Decay curve: VDA/

Ambiente do teste / Test arrangement - Environment:

Sala limpa de acordo com a norma ISO 14644-1: Classe 7/ Cleanroom Class according to ISO 14644-1: Class 7

Temperatura da sala/ Room temperature: 23 °C ± 1 °C - Código Enge: THD1 – N° SÉRIE: 2307041165

Umidade/ Air Humidity: 45-60%

Filtração/ Filtration

Fluido utilizado na análise de sujidade / Fluid used: ISOPAR L

Descrição da membrana filtrante utilizada / Description of membrane used

- Fabricante / Manufacturer: Enge Solutions
- Cascata/ Cascade filtration: (Sim/Yes ou Não/No)
- Tamanho do poro / Pore size (µm): 5
- Material da membrana / Membrane material: PET
- Tamanho da membrana / Membrane size (mm): Ø 47

A membrana original será armazenada no laboratório Enge Solutions e estará disponível a pedido do cliente durante os 3 meses seguintes do envio deste documento. The original membrane will be stored in the Enge Solutions laboratory and will be available upon customer request for 3 months following the sending of this document.

Tipo de Secagem/ Type of Drying

Estufa / Oven - Código Enge: ES 01 - N° SÉRIE: 49466 - [60 °C (± 5 °C) / 20 min]

Dessecador / Desiccator - Código Enge: DES001 - [10 min]

Equipamentos utilizados na análise/ Equipment used in the analysis

Análise gravimétrica / Gravimetric analysis

Resolução da balança analítica / Analytical balance resolution: 0,1/0,01 mg - Código Enge: BA-AUW220D - N° SÉRIE: D 307820500

Número do certificado de calibração / Calibration certification number: BA 012_01_24

Identificação e contagem automática das partículas / Microscope analysis

Estéreo Microscópio Jomesa GmbH / Stereo Microscope Jomesa GmbH

- Software de Medição/ Measurement software: PicEd Cora - Código Enge:
- Anel de Luz via Led / Ring light by led
- Escala / Scale: {Scale}
- Número do certificado de calibração: N° 6028 D-K-12037-01-00 - Particle Standard: PN-V1.1-1901
Calibration certification number

Microscópio Eletrônico de Varredura / SEM

Phenom XL G2/ Phenom XL G2

- Software ProSuite ThermoFisher
- Ampliação 160-200,000x/ Magnification range
- Voltagens/ Acceleration voltages: 5 kV, 10kV and 15 kV
- Resolução < 10 nm/ Resolution
- EDX – SDD/ EDS - SDD

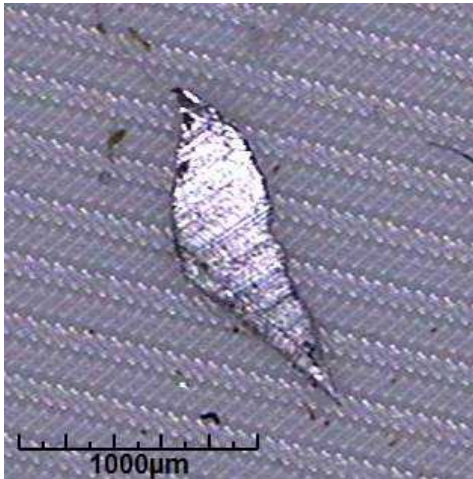
Apresentação dos resultados do valor branco / Blank Value results

Valor do residual de sujidade encontrado na cabine de extração e fluído antes da análise de sujidade

Residual amount of dirt found in the extraction cabin and fluid before to analysis

Maior Partícula Metálica Encontrada (antes do teste) Largest metallic particle blank value before	Comprimento [µm]: Length	
Maior Partícula Não Metálica Encontrada (antes do teste) Largest nonmetallic particle blank value before	Comprimento [µm]: Length	

Série de imagens/ Picture series



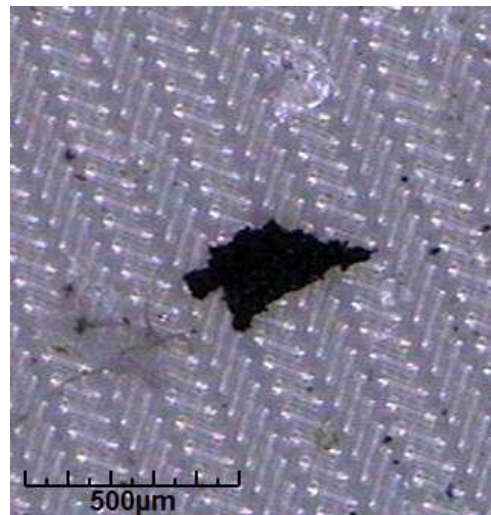
Primeira Maior Partícula Metálica Encontrada
Largest metal particle length
1494 µm x 458 µm



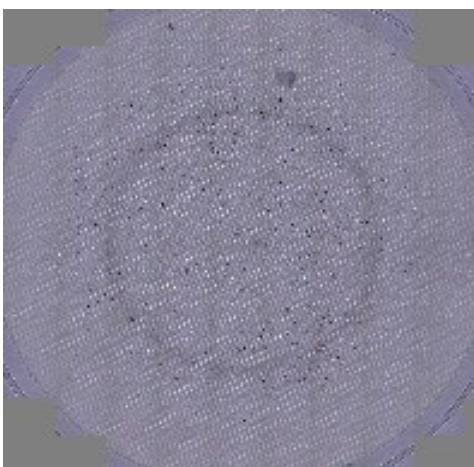
Segunda Maior Partícula Metálica Encontrada
Second largest metal particle length
675 µm x 501 µm



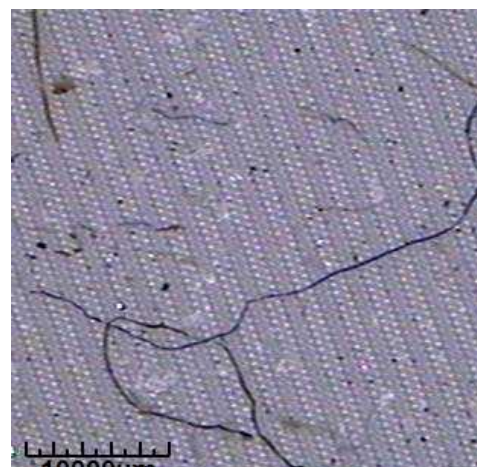
Primeira Maior Partícula Não Metálica Encontrada
Largest nonmetallic particle
1008 µm x 692 µm



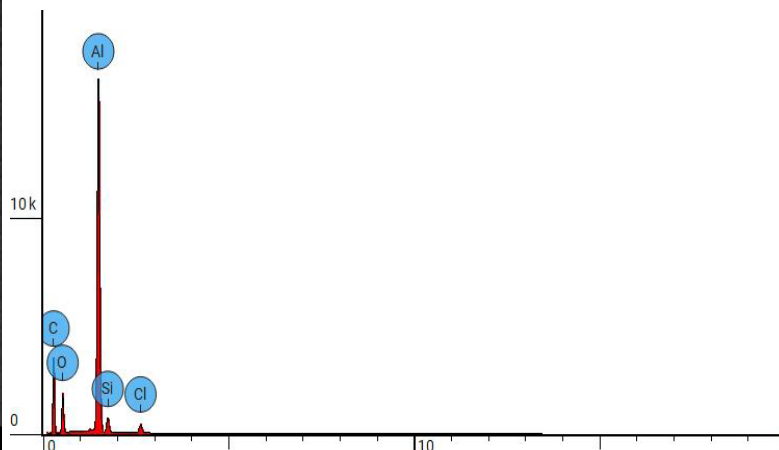
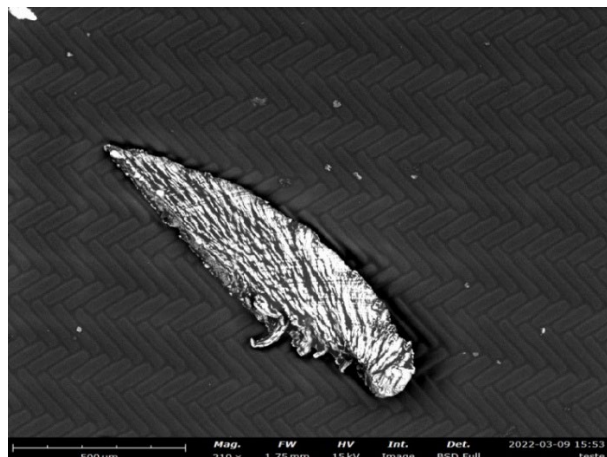
Segunda Maior Partícula Não Metálica Encontrada
Second largest nonmetallic particle
359 µm x 145 µm



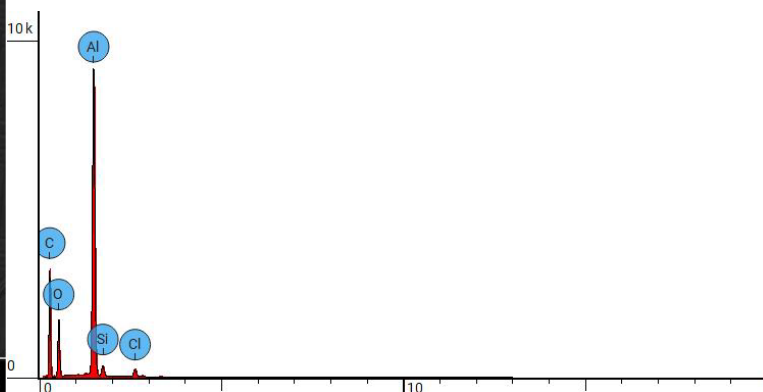
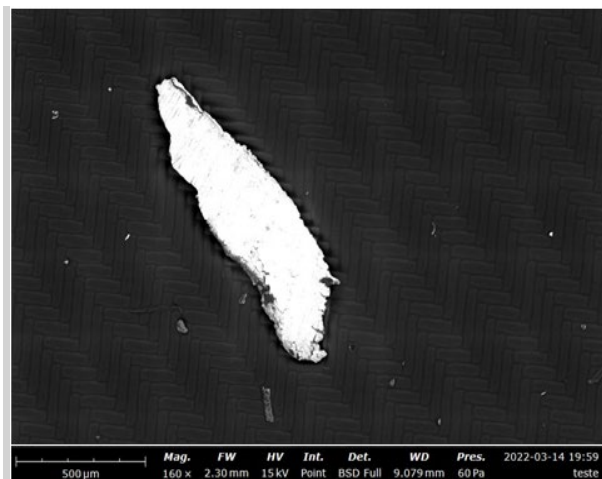
Visão Geral da Membrana Filtrante
Filter Overview



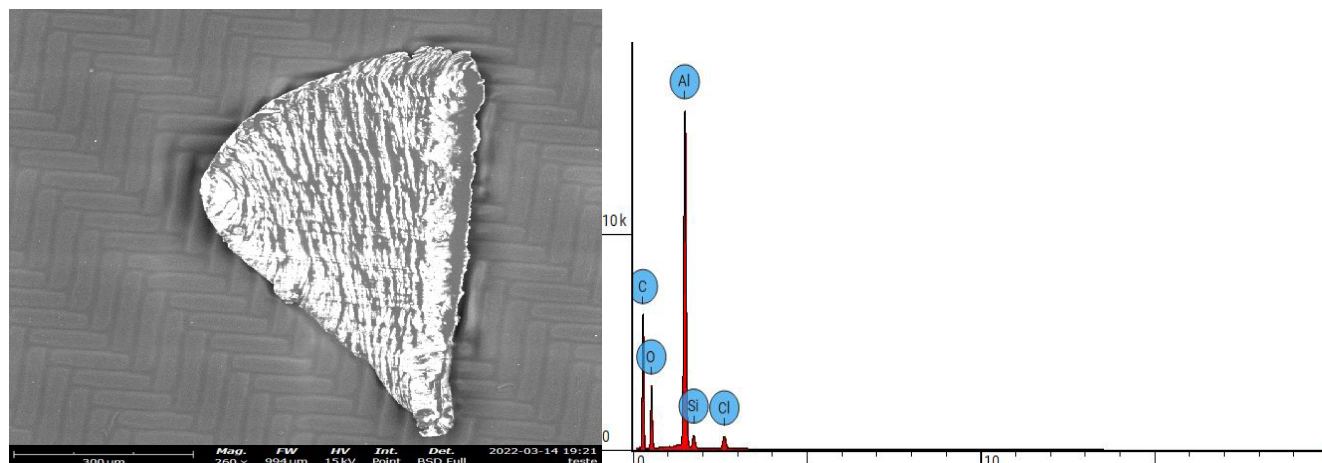
Maior Fibra: L = 2217 µm
Largest fiber length

Análise Estendida / Extended analysis:**Composição química da partícula / Chemical composition:**

	Element Number	Element Symbol	Element Name	Atomic Conc.	Weight Conc.
	6	C	Carbon	64.353	49.10%
	8	O	Oxygen	15.182	15.40%
	13	Al	Aluminum	19.124	32.80%
	14	Si	Silicon	0.674	1.20%
	17	Cl	Chlorine	0.667	1.50%

Composição química da partícula / Chemical composition:

	Element Number	Element Symbol	Element Name	Atomic Conc.	Weight Conc.
	6	C	Carbon	38.141	22.04%
	8	O	Oxygen	4.815	3.72%
	13	Al	Aluminum	53.115	68.93%
	14	Si	Silicon	3.929	5.31%

Composição química da partícula / Chemical composition:

	Element Number	Element Symbol	Element Name	Atomic Conc.	Weight Conc.
	6	C	Carbon	62.024	45.19%
	8	O	Oxygen	11.768	11.42%
	13	Al	Aluminum	24.252	39.67%
	14	Si	Silicon	1.117	1.90%
	17	Cl	Chlorine	0.838	1.80%