



ES

DVS Una compañía del grupo tecnológico DVS

# Manual de uso

## HRI® / HRIexpert® y HRI®analyze+



Fecha de salida: Abril de 2025

**PRÄWEMA**  
Antriebstechnik GmbH  
Una compañía del grupo tecnológico DVS

Hessenring 4  
37269 Eschwege

Teléfono.: +49 (0) 5651 / 8008-0  
Telefax: +49 (0) 5651 / 12546  
Correo electrónico: [vertrieb@praewema.de](mailto:vertrieb@praewema.de)  
Web: [www.praewema.de](http://www.praewema.de)



## Introducción

Este manual de uso proporciona información sobre el software HRI (siglas de «Hybrid Reactive Index» o «índice reactivo híbrido», como diagnóstico de proceso) que está instalado en la máquina. El manual contiene información sobre las ventanas de menú, los cuadros de diálogo, los comandos y los botones del software. Además, en él se describen procesos típicos y pasos de manejo.

Para obtener información que no esté incluida en el alcance de este manual, póngase en contacto con el fabricante o con el servicio de atención al cliente.

¡Al usar el software HRI, es fundamental que, además de este manual de uso, siga las instrucciones de uso de las máquinas!

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o colocada a disposición de terceros sin el permiso especial de **PRÄWEMA Antriebstechnik GmbH**. Esta documentación, incluidas todas sus partes está protegida por derechos de autor. Las duplicaciones, las traducciones, la microfilmación así como el almacenamiento y el mecanizado en sistemas electrónicos requieren el consentimiento por escrito de **PRÄWEMA Antriebstechnik GmbH**.

Hemos recopilado toda la información en esta documentación con el mayor de los cuidados. Sin embargo, no podemos descartar discrepancias y nos reservamos el derecho de realizar modificaciones técnicas en los productos sin previo aviso.

No asumimos ninguna responsabilidad por daños y perjuicios que eventualmente pudieran originarse. Los cambios que sean necesarios serán incluidos en una edición posterior.

### **PRÄWEMA Antriebstechnik GmbH**

Hessenring 4

D-37269 Eschwege

Teléfono: +49 (0) 5651 / 8008-0

Telefax: +49 (0) 5651 / 12546

E-Mail: [vertrieb@praewema.de](mailto:vertrieb@praewema.de)

Internet: [www.praewema.de](http://www.praewema.de)

# Índice

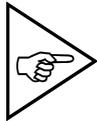
Introducción .....	2
Índice 3	
Índice de ilustraciones .....	6
Índice de tablas .....	9
<b>1 Indicaciones generales .....</b>	<b>10</b>
1.1 Representación en el documento.....	10
1.2 Explicación de los símbolos .....	11
1.3 Índice de abreviaturas.....	12
1.4 Glosario .....	14
1.5 Derechos de propiedad intelectual.....	16
1.6 Capacitación .....	16
1.7 Service.....	16
<b>2 Supervisión de proceso de HRI.....</b>	<b>17</b>
2.1 Descripción del funcionamiento .....	17
2.2 ¿Qué es HRI?.....	18
2.2.1 Valor añadido con HRI .....	18
2.2.2 Objetivos de HRI.....	19
2.2.3 HRI y HRlexpert.....	20
2.3 Ámbitos de aplicación del software HRI .....	21
2.4 Parámetros para calcular el valor de HRI.....	22
2.4.1 Parámetros de temperatura .....	22
2.4.2 Parámetros de corriente/fuerza.....	23
2.4.3 Parámetros de vibración .....	26
<b>3 Componente de software HRI® .....</b>	<b>27</b>
3.1 Menú principal de HRI .....	28
3.1.1 Ventana de menú «Inicio de sesión» .....	30
3.1.2 Ventana de menú «Idioma» .....	31
3.1.3 Ventana de menú «Información» .....	32
3.1.4 A la ventana de menú «Estado del sistema» .....	33
3.2 Menú «Sistema de archivos»: vista general de valores límite de objetos de diagnóstico.....	34
3.2.1 Menú «Nuevo objeto de diagnóstico»: menú de introducción de datos para valores límite.....	35
3.2.2 Menú «Limitación de avance»: corriente/fuerza y vibración .....	47
3.3 Menú «Espectro».....	48
3.4 Menú «Vista general de HRI» .....	49
3.5 Menú «HRI-Bar» .....	51
3.6 Menú «Ajustes» .....	53
3.6.1 Al menú «Ajustes básicos» .....	55
3.6.2 Menú «Ajustes básicos de VSE»: sensores de vibraciones .....	60
3.6.3 Menú «Puesta en servicio».....	63
3.6.4 Menú «OneWire»: Supervisión de temperatura .....	67
3.6.5 Menú «Información» .....	68
3.6.6 Menú «Administración de licencias» .....	70
3.6.7 Menú «Ayuda».....	77
3.6.8 Menú «Administración de usuarios» .....	79

3.7	Menú «Documentación .....	81
<b>4</b>	<b>Componente de software HRI® expert.....</b>	<b>83</b>
4.1	¿Qué es HRlexpert? .....	84
4.1.1	Valor añadido con HRlexpert .....	84
4.2	HRlexpert: visualización.....	85
4.3	Menú «Sistema de archivos»: vista general de valores límite de objetos de frecuencia .....	85
4.3.1	Menú «Nuevo objeto de frecuencia»: menú de introducción de datos para valores límite.....	87
4.4	Cargar curva límite.....	91
4.5	Menú «Sistema de archivos»: registros .....	93
4.6	Menú «Espectro».....	95
4.6.1	Ajustes de frecuencia/orden.....	96
4.6.2	Datos de proceso.....	99
4.6.3	Comprobación de curva límite.....	100
4.7	Menú «Limitación de avance»: órdenes.....	101
<b>5</b>	<b>Componente de software HRI® analyze+.....</b>	<b>103</b>
5.1	¿Qué es HRlanalyze+?.....	104
5.2	HRlanalyze+: visualización .....	105
5.3	Se abre el menú principal de HRlanalyze+ .....	105
5.3.1	Importación de un archivo.....	107
5.3.2	Selección de idioma.....	110
5.3.3	Licencias actuales.....	111
5.3.4	Exportación de una captura de pantalla .....	112
5.4	Análisis de los archivos de HRI .....	114
5.4.1	Análisis de archivos HRllog .....	114
5.4.2	Configuración y eliminación de filtros .....	119
5.4.3	Análisis de archivos HRIDebugLog .....	123
5.4.4	Análisis de archivos HRIShockLog .....	125
5.4.5	Análisis de archivos HRIShockLog .....	136
5.5	Análisis de otras fuentes.....	137
5.5.1	Análisis de Siemens Trace.....	137
5.5.2	Análisis de Rexroth INDRA Works .....	141
<b>6</b>	<b>HRI en máquinas SynchroFine .....</b>	<b>142</b>
6.1	Parámetros de proceso de SynchroFine .....	142
6.2	Descripción de la máquina .....	143
6.3	Métodos de mecanizado.....	145
6.3.1	Herramientas de bruñido.....	146
6.4	Disposición de los ejes.....	148
6.5	Vista general de los sensores de vibraciones .....	149
6.5.1	Sensor de vibraciones en los husillos portapiezas .....	150
6.5.2	Sensor de vibración en el cabezal de bruñido.....	150
6.5.3	Sensor de vibraciones en el contrasoporte .....	151
6.6	Inicio del software HRI, SynchroFine .....	152
6.7	Inicio del software HRI en máquinas SynchroFine anteriores .....	153
6.8	Fenómenos conocidos de SynchroFine .....	154
6.8.1	Frecuencias problemáticas .....	154
6.8.2	Productos problemáticos.....	154
6.8.3	Órdenes de cojinete de los husillos.....	155
6.8.4	Causas de picos de corriente.....	156
<b>7</b>	<b>HRI en máquinas SynchroForm.....</b>	<b>157</b>
7.1	Parámetros de proceso de SynchroForm.....	157

---

7.2	Descripción de la máquina.....	158
7.3	Módulos de desbaste: Herramientas.....	161
7.4	Disposición de los ejes.....	162
7.5	Vista general de los sensores .....	163
7.5.1	Sensor de vibraciones en los husillos portaherramientas.....	164
7.5.2	Sensor de vibraciones en los husillos portapiezas .....	165
7.5.3	Sensores de temperatura en los husillos portapiezas .....	166
7.6	Inicio del software HRI, SynchroForm .....	167
7.7	Fenómenos conocidos de SynchroForm .....	168
7.7.1	Órdenes de cojinete de los husillos.....	168
<b>8</b>	<b>Palabras finales .....</b>	<b>170</b>

# Índice de ilustraciones



**¡NOTA!**

Las imágenes utilizadas no tienen que coincidir exactamente con el equipo entregado.

Fig. 1	Parámetros del proceso HRI.....	18
Fig. 2	Ámbitos de aplicación del software HRI.....	21
Fig. 3	Componentes del software HRI .....	21
Fig. 4	Ejemplo de parámetro de temperatura.....	22
Fig. 5	Ejemplo de parámetro de corriente.....	23
Fig. 6	Menú «Ajustes básicos»: ejemplo de ajuste del offset en SynchroFine .....	24
Fig. 7	Ejemplo de parámetro de vibraciones.....	26
Fig. 8	Menú principal de HRI: datos cargados .....	28
Fig. 9	Ventana de menú «Inicio de sesión» .....	30
Fig. 10	Ventana de menú «Idioma».....	31
Fig. 11	Ventana de menú «Información» .....	32
Fig. 12	A la ventana de menú «Estado del sistema» .....	33
Fig. 13	Menú «Sistema de archivos»: área inferior: valores límite de objetos de diagnóstico .....	34
Fig. 14	Menú de introducción «Nuevo objeto de diagnóstico» .....	35
Fig. 15	Menú «Nuevo objeto de diagnóstico»: lista de selección de tipos.....	37
Fig. 16	Menú «Nuevo objeto de diagnóstico»: lista de selección de reacciones .....	38
Fig. 17	Menú «Nuevo objeto de diagnóstico»: números de programa NC .....	40
Fig. 18	Menú «Nuevo objeto de diagnóstico»: pasos del programa de bruñido .....	42
Fig. 19	Menú «Nuevo objeto de diagnóstico»: pasos del programa de tallado .....	43
Fig. 20	Menú «Nuevo objeto de diagnóstico»: manipulación de ejes.....	44
Fig. 21	Visualización del texto de estado en el menú «Estado de la máquina» de la HMI (ejemplo).....	45
Fig. 22	Menú «Limitación de avance»: corriente/fuerza y vibración .....	47
Fig. 23	Ejemplo de limitación de avance («Feed Limiter»).....	48
Fig. 24	Menú «Vista general de HRI (ejemplo) .....	49
Fig. 25	Menú «HRI-Bar» (ejemplo).....	51
Fig. 26	Menú «Vista individual de HRI-Bar» (ejemplo).....	52
Fig. 27	Barra del menú «Ajustes básicos» cerrada y vista ampliada .....	53
Fig. 28	Menú «Ajustes básicos»: área superior .....	55
Fig. 29	Menú «Ajustes básicos»: área inferior .....	57
Fig. 30	Menú «Etiquetas de control» abierto .....	59
Fig. 31	Menú «Ajustes básicos de VSE» cerrado.....	60
Fig. 32	Menú «Ajustes básicos de VSE» abierto .....	60
Fig. 33	Menú «Puesta en servicio»: búsqueda de unidades de evaluación de VSE .....	63
Fig. 34	Menú «Puesta en servicio»: entrada de búsqueda avanzada abierta .....	64
Fig. 35	Etiqueta con la dirección MAC en la unidad de evaluación de VSE .....	66
Fig. 36	Menú «OneWire»: supervisión de temperatura.....	67
Fig. 37	Menú «Información» .....	68
Fig. 38	Menú «Información»: vista ampliada .....	68
Fig. 39	Menú «Administración de licencias».....	70
Fig. 40	Menú «Administración de licencias» .....	71

Fig. 41	Menú «Administración de licencias»: archivo LIC en el directorio .....	72
Fig. 42	Menú «Administración de licencias»: ventana de introducción de datos «Generar solicitud de licencia» .....	73
Fig. 43	Menú «Administración de licencias»: ventana de introducción de datos «Generar solicitud de licencia» .....	75
Fig. 44	Menú «Ayuda» .....	77
Fig. 45	Menú «Ayuda»: campo de introducción de datos «Búsqueda» abierto .....	78
Fig. 46	Menú «Administración de usuarios» .....	79
Fig. 47	Menú «Administración de usuarios»: ventana de introducción de datos «Añadir usuario» .....	80
Fig. 48	Menú «Documentación» .....	81
Fig. 49	Menú «Documentación»: ventana de introducción de datos «Nueva entrada en el libro de registro» .....	82
Fig. 50	Menú «Sistema de archivos»: área superior: valores límite del objeto de frecuencia .....	85
Fig. 51	Menú de introducción de datos «Nuevo objeto de frecuencia» .....	87
Fig. 52	Menú «Nuevo objeto de frecuencia»: lista de selección de reacciones .....	89
Fig. 53	Menú «Archivos»: análisis de orden .....	90
Fig. 54	Resultado del banco de pruebas acústicas .....	90
Fig. 55	Menú «Archivos»: cargar curva límite .....	91
Fig. 56	Menú «Archivos»: ventana de menú «Cargar curva límite» .....	91
Fig. 57	Menú «Archivos»: pestaña «Registros»: función de registro del espectro .....	93
Fig. 58	Menú «Archivos»: pestaña «Registros» .....	93
Fig. 59	Menú «Espectro»: pestaña «Registros» .....	94
Fig. 60	Menú «Espectro» .....	95
Fig. 61	Menú «Espectro»: ventana de menú «Ajustes»: frecuencia u orden .....	96
Fig. 62	Menú «Espectro»: ventana de menú «Ajustes»: ajuste de colores de línea .....	97
Fig. 63	Menú «Espectro»: ventana de menú «Datos de proceso» .....	99
Fig. 64	Menú «Espectro»: comprobación de la curva límite .....	100
Fig. 65	Menú «Limitación de avance»: órdenes .....	101
Fig. 66	Menú «Limitación de avance»: ejemplo en HRlanalyze+ .....	102
Fig. 67	Se abre el menú principal de HRlanalyze+ .....	105
Fig. 68	Ventana de menú «Importar» .....	107
Fig. 69	Ventana de menú «Importar»: directorio de datos en el PC .....	107
Fig. 70	Ruta de almacenamiento en el directorio del PC .....	108
Fig. 71	Ventana de menú «Selección de idioma» .....	110
Fig. 72	Apertura de la ventana de menú «Licencias actuales» .....	111
Fig. 73	Para exportar una captura de pantalla .....	112
Fig. 74	Exportación de una captura de pantalla en el directorio del PC .....	112
Fig. 75	Archivos HRILog importados: vista en forma de tabla .....	114
Fig. 76	Archivo importado: filas de la tabla seleccionadas .....	115
Fig. 77	Vista de los datos como diagrama de líneas: ejemplo .....	116
Fig. 78	Cuadro de diálogo del diagrama de líneas: fila 1 .....	117
Fig. 79	Cuadro de diálogo del diagrama de líneas: fila 2 .....	117
Fig. 80	Función de filtro: ventana de menú «Añadir filtro» .....	119
Fig. 81	Función de filtro: ventana de menú «Eliminar filtro» .....	119
Fig. 82	Adición de filtros personalizados: menú desplegable «Columna» .....	121
Fig. 83	Adición de filtros: menú desplegable «Operador» .....	122
Fig. 84	Ejemplo de diagrama de líneas del archivo HRIDebugLog en SynchroFine ....	123

Fig. 85	Ventana de menú de consulta para diagrama de Campbell.....	126
Fig. 86	Diagramas de Campbell: visualización de los órdenes (ejemplo).....	126
Fig. 87	Diagramas de Campbell: visualización de los órdenes .....	127
Fig. 88	Cuadro de diálogo en el diagrama de Campbell: configuración de marcadores.....	128
Fig. 89	Cuadro de diálogo en el diagrama de Campbell con diagrama de líneas.....	129
Fig. 90	Diagrama de líneas de FFT: creación de curva límite .....	131
Fig. 91	Ejemplo de curva límite .....	132
Fig. 92	Ajuste preciso de la curva límite .....	133
Fig. 93	Ventana de menú «Guardar curva límite» .....	134
Fig. 94	Archivo HRIShockLog importado: diagrama de líneas .....	136
Fig. 95	Vista en forma de tabla de Siemens Trace .....	137
Fig. 96	Ejemplo de diagrama de líneas, Siemens Trace - .....	138
Fig. 97	Ajustes de FFT, Siemens Trace.....	139
Fig. 98	Ejemplo de diagrama de líneas de FFT, Siemens Trace .....	140
Fig. 99	Ejemplo de diagrama de líneas, Rexroth INDRA Works: rotura de herramienta.....	141
Fig. 100	Ejes de una máquina SynchroFine .....	142
Fig. 101	Vista general de módulos de la máquina de bruñido exterior SynchroFine (ejemplo) .....	143
Fig. 102	Modelo de tecnología de bruñido, SynchroFine .....	145
Fig. 103	Cabezal de bruñido con herramienta de bruñido, SynchroFine.....	146
Fig. 104	Herramientas de rectificado - SynchroFine .....	146
Fig. 105	Ejes CNC y de posicionamiento, SynchroFine.....	148
Fig. 106	Vista general de los sensores de vibraciones en una máquina de bruñido exterior SynchroFine.....	149
Fig. 107	Unidad de evaluación de VSE en el armario de distribución .....	149
Fig. 108	Sensor de vibraciones en los husillos portapiezas, SynchroFine .....	150
Fig. 109	Sensor de vibración en el cabezal de bruñido, SynchroFine.....	150
Fig. 110	Sensor de vibración en el Contrasoporte, SynchroFine .....	151
Fig. 111	Menú «Operador» de la HMI en SynchroFine.....	152
Fig. 112	Menú «Operador» de la HMI en máquinas SynchroFine anteriores.....	153
Fig. 113	Ejes de una máquina de desbaste de doble husillo SynchroForm .....	157
Fig. 114	Vista general de módulos de la máquina de bruñido interior/desbaste SynchroForm (ejemplo) .....	158
Fig. 115	Husillo portaherramientas E1/E2: módulos de desbaste : SynchroForm (ejemplo).....	161
Fig. 116	Ejes de una máquina de desbaste de doble husillo, SynchroForm .....	162
Fig. 117	Vista general de los sensores de vibraciones de la máquina de desbaste, SynchroForm .....	163
Fig. 118	Sensor de vibraciones de tres ejes en los husillos portaherramientas, SynchroForm .....	164
Fig. 119	Sensor de vibraciones de un solo eje en los husillos portaherramientas, SynchroForm .....	164
Fig. 120	Sensor de vibraciones en los husillos portapiezas, SynchroForm.....	165
Fig. 121	Sensores de temperatura en los husillos portapiezas, SynchroForm.....	166
Fig. 122	Visualización del menú HMI/HRI en máquinas SynchroForm con pantalla vertical.....	167

## Índice de tablas

Tab. 1	Índice de abreviaturas .....	13
Tab. 2	Glosario .....	15
Tab. 3	Diferencias entre HRI y HRIexpert.....	20
Tab. 4	Números de programa NC para bruñido .....	40
Tab. 5	Números de programa NC para desbaste .....	41
Tab. 6	Pasos del programa de bruñido .....	42
Tab. 7	Manipulación de ejes .....	44
Tab. 8	Frecuencias problemáticas, SynchroFine .....	154
Tab. 9	Productos problemáticos, SynchroFine.....	154
Tab. 10	Órdenes de cojinete para cabezal de bruñido 205, SynchroFine .....	155
Tab. 11	Órdenes de cojinete para cabezal de bruñido 305, SynchroFine .....	155
Tab. 12	Órdenes de cojinete para husillo C ZX05-039-00K, SynchroFine .....	155
Tab. 13	Órdenes de cojinete para husillo C ZX05-053-00K, SynchroFine .....	155
Tab. 14	Órdenes de cojinete para contrasoprote U, SynchroFine.....	155
Tab. 15	Causas de picos de corriente, SynchroFine.....	156
Tab. 16	Órdenes de cojinete para husillos E ZZ05-078-00K + ZZ05-079-00K, SynchroForm.....	168
Tab. 17	Órdenes de cojinete para husillos E ZX05-0180-0K + ZF05-098-00K, SynchroForm.....	168
Tab. 18	Órdenes de cojinete para husillos ZX05-182-00K+ZX05-201-00K+ZX05-204- 00K, SynchroForm.....	168
Tab. 19	Órdenes de cojinete para husillo ZN05-103-00K, SynchroForm .....	168
Tab. 20	Órdenes de cojinete para husillo ZN05-103-50K, SynchroForm .....	168
Tab. 21	Órdenes de cojinete para husillo ZN05-130-00K, SynchroForm .....	169

# 1 Indicaciones generales

## 1.1 Representación en el documento

**HRI**<sup>®</sup> y **HRIexpert**<sup>®</sup> son marcas registradas. El símbolo de marca registrada se utiliza conforme a la legislación sobre marcas para identificar marcas registradas. El símbolo de marca registrada (®) se representa como una «R» en superíndice dentro de un círculo. Para simplificar, en lo sucesivo se escribe tan solo «**HRI**».

El software HRI está diseñado para las máquinas de bruñido exterior **SynchroFine**<sup>®</sup> de PRÄWEMA y las máquinas de tallado/bruñido interior **SynchroForm**<sup>®</sup> de PRÄWEMA. Para simplificar, en lo sucesivo se escribe tan solo «**SynchroFine**» y «**SynchroForm**».

## 1.2 Explicación de los símbolos

En este manual de uso se proporcionan indicaciones de seguridad específicas para señalar los riesgos residuales que no es posible eliminar en relación con el uso del software HRI. Estos riesgos residuales incluyen peligros para las siguientes entidades:

- Las personas
- Los productos y la máquina
- El medio ambiente

Deberá observar necesariamente estas indicaciones de seguridad y las medidas de prevención de riesgos.



### ¡ADVERTENCIA!

... se refiere a una situación potencialmente peligrosa que **puede conducir a la muerte o a lesiones graves** si no se evita.



### ¡CUIDADO!

... se refiere a una situación potencialmente peligrosa que **puede provocar lesiones leves** si no se evita.



### ¡ATENCIÓN!

... se refiere a una situación potencialmente peligrosa que **puede provocar lesiones leves** si no se evita.



### ¡NOTA!

... destaca consejos útiles, recomendaciones e información para un funcionamiento eficiente y sin fallos.



### INDICACIÓN DE MANEJO

Indicación para ejecutar un paso del programa o introducir datos en el programa.



### SynchroFine

Todos los datos sobre SynchroFine se muestran con fondo AZUL o se identifican con un símbolo de herramienta de bruñido.



### SynchroForm

Todos los datos sobre SynchroForm se muestran con fondo ROJO o se identifican con un símbolo de herramienta de fresado.

### 1.3 Índice de abreviaturas

Abreviatura	Significado
<b>BIN</b>	Archivo binario («binary file»)
<b>CNC</b>	Computerized Numerical Control
<b>CPU</b>	Central Processor Unit
<b>CSV</b>	Formato de archivo («Comma-Separated Values»)
<b>DDG</b>	Diamond Dressing Gear (rectificador dentado)
<b>DDR</b>	Diamond Dressing Ring (rectificador de cabezal)
<b>DMC</b>	Data Matrix Code
<b>ForceAvg</b>	Utilización promedio de la unidad en porcentaje
<b>FFT</b>	Análisis de frecuencia
<b>HMI</b>	Human Machine Interface
<b>HRI</b>	Hybrid Reactive Index
<b>HRIAvg</b>	Valor promedio de HRI
<b>HRILog</b>	Tipo de archivo de registro; se genera un archivo HRILog diariamente.
<b>HRIDebugLog</b>	Tipo de archivo de registro; se genera un archivo para cada pieza de trabajo.
<b>HRIFFTLog</b>	Tipo de archivo de registro con los espectros de frecuencia registrados de los sensores de vibraciones
<b>HRIShockLog</b>	Tipo de archivo de registro con la señal de tiempo de los sensores de vibraciones
<b>HRISurface</b>	Integral de la curva de HRI
<b>IP</b>	Protocolo de Internet
<b>IFM</b>	Fabricante de sensores
<b>IEPE</b>	Integrated Electronics Piezo Electric. Estándar industrial para sensores piezoeléctricos
<b>LRQ</b>	Archivo para generar una licencia (License Request File)
<b>Dirección MAC</b>	Dirección de control de acceso a medios («Media Access Control»)
<b>MÁX</b>	Máximo
<b>MB</b>	Megabyte
<b>MÍN</b>	Mínimo
<b>mg</b>	Milésima parte de la aceleración de la gravedad ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )
<b>ms</b>	Milisegundo
<b>MTX</b>	MTX de Bosch Rexroth es un potente sistema de CNC para el control de máquinas herramienta
<b>MQTT</b>	Message Queuing Telemetry Transport - protocolo abierto de mensajería
<b>NC</b>	Numerical Control (control numérico)

<b>NO CORRECTA</b>	Pieza no correcta
<b>OPC</b>	Open Plattform Communications
<b>OPCUA</b>	OPC Unified Architecture
<b>OCTAVIS</b>	Software de IFM
<b>URL</b>	Uniform Resource Locator
<b>VSD</b>	Vario Speed Dresser (rectificadora dentado)
<b>XML</b>	Formato de archivo (Extensible Markup Language)

Tab. 1 Índice de abreviaturas

## 1.4 Glosario

Término	Significado
<b>Apagado de chispa</b>	Tiempo de permanencia en la distancia final del eje sin avance adicional con oscilación
<b>Ancho de banda</b>	Parámetro en el procesamiento de señales que determina el ancho del intervalo en un espectro de frecuencias
<b>Código de matriz de datos</b>	Códigos 2D para marcar las piezas de trabajo (cada pieza de trabajo recibe un código individual)
<b>Feed Limiter (limitación de avance)</b>	Método activo para reducir la velocidad de avance del mecanizado durante el proceso
<b>Análisis de frecuencia</b>	Supervisión específica de órdenes concretos para evitar fallos de calidad de las piezas de trabajo
<b>Curvas límite</b>	Las curvas límite se pueden mostrar gráficamente en el espectro como líneas de color.
<b>Bruñido</b>	El bruñido es un proceso de mecanizado de precisión o acabado duro y representa el último proceso de fabricación de una pieza de trabajo, engranaje o similar.
<b>Análisis de orden</b>	En el análisis de orden se analiza el ruido o las vibraciones de las máquinas giratorias o de los componentes vibratorios. El análisis se basa en mediciones de vibración y velocidad, que requieren al menos un sensor de aceleración para evaluar la vibración del objeto de prueba. Además, se requiere la velocidad de rotación determinada o estimada. A diferencia del análisis de frecuencia, la energía de los ruidos o vibraciones no se representa en función de la frecuencia, sino del orden. En este contexto, el orden se refiere a los componentes armónicos de las señales de vibración.
<b>Órdenes</b>	Cada orden corresponde a un múltiplo de la velocidad básica del rotor. Esto significa que el primer orden corresponde a la velocidad del propio rotor, el segundo orden al doble de la velocidad, y así sucesivamente. Cada orden representa un componente armónico en la señal de vibración.
<b>Puerto</b>	En una red, un puerto es un número definido por software y asignado a un protocolo de red, que recibe o transmite comunicaciones para un servicio específico.
<b>Nick</b>	Un «nick» es un defecto (astilla o rebaba) en el flanco del diente, medido con una prueba de rodadura.
<b>Offset</b>	Un «offset» (posición relativa) es un número que se resta de todas las coordenadas para que solo queden valores positivos.
<b>Bus 1-Wire</b>	1-Wire es un bus digital en serie que utiliza una línea de datos y una línea de tierra. Sirve para registrar la temperatura de los cojinetes de husillo.
<b>Temperatura (HRI)</b>	El componente de temperatura de HRI se registra en grados Celsius. Se utilizan los sensores de temperatura de los motores de husillo.
<b>Corriente / fuerza (HRI)</b>	Las corrientes/fuerzas son el porcentaje de utilización del motor individual y se refieren a la corriente nominal. Se indica en porcentaje.

<b>Vibraciones (HRI)</b>	Las vibraciones se registran mediante sensores. La unidad de vibración es mg (milésima parte de la aceleración de la gravedad).
<b>Desbaste</b>	El desbaste es un proceso de mecanizado suave para producir dentados.
<b>Espectro</b>	El espectro de una señal indica las diferentes frecuencias de las que se compone.
<b>Tipo</b>	Variable de HRI para supervisión
<b>Reacción</b>	Reacción de error de la máquina que se desencadena cuando se supera el valor
<b>Valor de estado</b>	Introducción del número de texto de estado que se mostrará en la HMI

Tab. 2 Glosario

## 1.5 Derechos de propiedad intelectual

Los derechos de autor de este manual de uso pertenecen a **PRÄWEMA Antriebstechnik GmbH**.

Este manual de uso y la documentación asociada contienen instrucciones y dibujos de carácter técnico que no pueden reproducirse, distribuirse, utilizarse con fines de competencia ni comunicarse a terceros, total o parcialmente, sin autorización.

## 1.6 Capacitación

Dado que solo el personal bien formado es capaz de operar la máquina eficientemente, se recomienda recibir una formación especial para HRI por parte de PRÄWEMA Antriebstechnik GmbH en Eschwege, además de la formación proporcionada en el sitio por los técnicos de servicio de PRÄWEMA Antriebstechnik GmbH. Este manual complementa dicha formación.

Para obtener más información sobre el programa de formación, contacte a los representantes de ventas de PRÄWEMA Antriebstechnik GmbH.

## 1.7 Service

**Dirección:** **PRÄWEMA Antriebstechnik GmbH**  
Hessenring 4  
D-37269 Eschwege

### **Ventas y servicio al cliente**

Teléfono: +49 (0) 5651 / 8008-0

Telefax: +49 (0) 5651 / 12546

Correo electrónico - ventas: [vertrieb@praewema.de](mailto:vertrieb@praewema.de)

Correo electrónico - servicio: [service@praewema.de](mailto:service@praewema.de)

Correo electrónico del servicio de atención al cliente para HRI: [hrisupport@praewema.de](mailto:hrisupport@praewema.de)

Internet: [www.praewema.com](http://www.praewema.com)

<https://www.dvs-technology.com/prawema-antriebstechnik>

## **2 Supervisión de proceso de HRI**

### **2.1 Descripción del funcionamiento**

Antes del uso, lea atentamente el manual de uso de principio a fin para familiarizarse paso a paso con las funciones disponibles.

El manual de uso están destinado a personal cualificado y requiere poseer conocimientos especializados adecuados. Se requieren conocimientos básicos de manejo de software.

Este manual de uso contiene información sobre la supervisión de HRI, cuyo objetivo es permitir al usuario manejar el software según lo previsto, de forma continuada y sin errores de manejo.

¡El software HRI solo puede ser utilizado por el servicio técnico de atención al cliente de PRÄWEMA y por personal autorizado, capacitado y certificado (p. ej., preparadores de máquinas)!

En el documento se presentan todas las funciones que hay disponibles en el sistema. La gama de funciones disponibles puede variar según el lugar de trabajo y los derechos del usuario.

El software HRI está preinstalado en todas las máquinas de PRÄWEMA.

## 2.2 ¿Qué es HRI?

HRI significa «**Hybrid Reactive Index**» o, en español, índice reactivo híbrido.

HRI refleja el proceso en un valor adimensional como una magnitud escalar.



Fig. 1 Parámetros del proceso HRI

HRI es un índice que se crea combinando tres parámetros de proceso, temperatura, fuerza y vibración, mediante una fórmula:

$$\text{HRI} = \text{temperatura}_{\text{HRI}} + \text{fuerza}_{\text{HRI}} + \text{vibraciones}_{\text{HRI}}$$

Este índice permite representar el proceso sin unidades.

El valor de HRI refleja una caracterización del proceso.

El software HRI es una aplicación web basada en navegador que se comunica a través de una interfaz. La aplicación se puede instalar con cualquier sistema operativo, como, por ejemplo, en el PC con Windows de la máquina o en un PC con Linux separado.

### 2.2.1 Valor añadido con HRI

El sistema de supervisión de proceso HRI proporciona un control exhaustivo de cada paso del proceso de mecanizado de una pieza de trabajo en la máquina.

Se pueden definir valores límite separados para cada paso del proceso, cada eje y cada sensor.

Al implementar el estado ampliado, las infracciones de valores límite y las reacciones de error se muestran en texto sin formato en la pantalla de la HMI.

La limitación de avance permite controlar el proceso con precisión.

También existe la opción de registrar identificadores de componentes (p. ej., mediante un código de matriz de datos) para garantizar un seguimiento eficiente.

### 2.2.2 Objetivos de HRI

La implementación de HRI tiene como objetivo utilizar únicamente piezas de alta calidad (no piezas sin mecanizar ni defectuosas) en el montaje para garantizar un proceso de producción sin problemas.

La aplicación HRI también incluye la detección temprana de roturas de herramienta y la supervisión continua de la calidad del proceso y de la calidad de los datos introducidos.

La implementación del mantenimiento preventivo garantiza que los problemas potenciales se aborden y resuelvan de forma proactiva.

### 2.2.3 HRI y HRlexpert

Funciones	HRI	HRlexpert
Limitación de avance por corrientes y vibraciones	✓	✓
Medición de vibraciones, corrientes/fuerzas y temperatura del husillo como señal de tiempo	✓	✓
Valores límite individuales para cada sensor/eje	✓	✓
Reacción de error individual para cada sensor/eje	✓	✓
Archivos de registro con los valores mínimos, promedio y máximos de todos los sensores/ejes	✓	✓
Limitación de avance por órdenes	x	✓
Visualización de los órdenes en la máquina y valores límite individuales para los órdenes	x	✓
Archivos de registro de FFT e impactos para todos los sensores	x	✓

Tab. 3 Diferencias entre HRI y HRlexpert



**¡NOTA!**

El componente de software instalado o con licencia se muestra en el menú «*Administración de licencias*». Véase el capítulo 3.6.6, pos. 6.

## 2.3 Ámbitos de aplicación del software HRI



Fig. 2 Ámbitos de aplicación del software HRI

1 Máquina de bruñido exterior  
SynchroFine

2 Máquina de bruñido interior/desbaste  
SynchroForm

El software HRI está preinstalado en todas las máquinas **SynchroFine** y **SynchroForm** de **PRÄWEMA** en el momento de la entrega.



Fig. 3 Componentes del software HRI

Para activar el software HRI es necesario adquirir una licencia. Dependiendo de la licencia, puede usar en la máquina el componente **HRI** o **HRIexpert**.

El componente **HRIexpert** amplía la gama de funciones de **HRI** para incluir el análisis de frecuencia (FFT) de datos de alta frecuencia.

El componente **HRIanalyze+** se ha desarrollado para analizar los datos de HRI registrados. El programa reconoce de forma independiente si los archivos son de registro (Log), de registro de depuración de errores (DebugLog), de registro de FFT (FFTLog) o de registro de impactos (ShockLog). Para una mejor legibilidad y evaluación de los datos, recomendamos instalar el componente en un PC u ordenador portátil externo.

## 2.4 Parámetros para calcular el valor de HRI

### 2.4.1 Parámetros de temperatura

La modificación de los valores de temperatura de los husillos portaherramientas y porta-piezas afecta negativamente a la calidad de las piezas de trabajo.

El aumento de los valores de temperatura provoca un cambio en la longitud y la altura de los husillos.

Los sensores de temperatura están instalados en los motores y los valores individuales son proporcionados como parámetros por la unidad de control de BOSCH Rexroth o la unidad de control de Siemens.

La temperatura se puede supervisar individualmente. Si se supera el valor establecido, se desencadena la respuesta de error (reacción) correspondiente. Véase el capítulo 3.2.1.2

**Filesystem:**

Name:	Order	Bandwidth	Procsteps	NC-Prog-No.	Handling	Limit	Reaction
MockPart1.json 3.24.25, 2:12:06	1	2	4,10	50	HandlingChannel1 HandlingChannel2	100mg	NOK
MockPart2.json 3.20.25, 10:34:30							
none.json 3.20.25, 7:47:30							

**Upload limiting curve:**

Typ	Min	Max	Procsteps	NC-Prog-No.	Axis-Handling	Reaction
Hri	0	5000	3,7,4,10,9	50	HandlingChannel1	NOK
Temperature	0°C	50°C	0,1,2,3,4,5,6,7...	50	C1	StopCycle

Fig. 4 Ejemplo de parámetro de temperatura

1 Valor límite máx.

2 Reacción

En el ejemplo, la máquina se detiene con «StopCycle» cuando se supera el valor límite de 50 °C.

## 2.4.2 Parámetros de corriente/fuerza

Se registran los valores actuales de los ejes que participan en el proceso. Estos corresponden a las fuerzas de proceso.

Los valores actuales son proporcionados como parámetros por la unidad de control. Los valores son porcentajes de la **corriente nominal**.

Además de registrar fuerzas individuales, HRI también ofrece la posibilidad de supervisar el valor promedio de estas fuerzas. Este valor promedio se calcula al final del proceso de mecanizado y permite supervisar tanto un rango mínimo como un rango máximo.

Esta supervisión es fundamental para detectar desviaciones en el comportamiento de las fuerzas durante el proceso y poder reaccionar a tiempo si es necesario.



### ¡ATENCIÓN!

Al comienzo del proceso de mecanizado, no debe haber contacto directo entre la pieza de trabajo y la herramienta. En esta fase, la supervisión de HRI con respecto a un valor mínimo absoluto no sería útil, ya que no aportaría ninguna información significativa.

El valor mínimo absoluto al inicio no es diferente del valor que se produciría tras una rotura de herramienta.

- Por lo tanto, active la supervisión de HRI para un valor promedio.

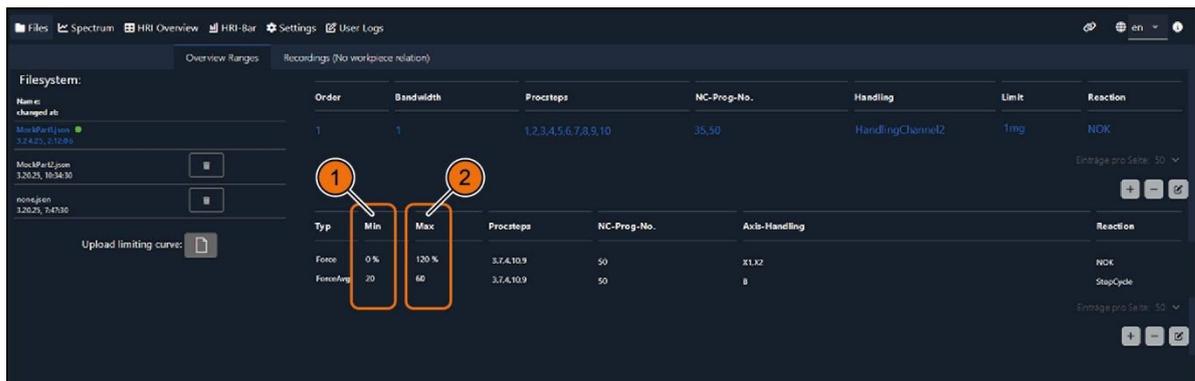


Fig. 5 Ejemplo de parámetro de corriente

1 Valor límite MÍN.

2 Valor límite MÁX.



### ¡NOTA!

Dependiendo del tipo de unidad de control y del equipamiento de la máquina, pueden producirse diferentes sobrecargas en cada eje. Para obtener más información, véase el anexo del tipo de máquina correspondiente.

### 2.4.2.1 Parámetros de fuerza en SynchroFine

Existe la posibilidad de que los motores se sobrecarguen durante un breve periodo de tiempo, por ejemplo durante la aceleración. Con las unidades de control de Bosch Rexroth se pueden alcanzar valores de medición promedio superiores al 100 %.

Los husillos portapiezas se pueden sobrecargar hasta un 350 %, mientras que los ejes lineales se pueden sobrecargar hasta un 450 %.

En las máquinas SynchroFine con contrasoporte activado, se resta un offset del 30 % en el eje Z. Este ajuste tiene en cuenta el hecho de que el contrasoporte y el eje Z actúan en contraposición. La utilización del eje Z con contrasoporte activado es en promedio un 30 % mayor en comparación con las máquinas sin contrasoporte activo.

Se puede configurar un offset en el menú «Ajustes». Este se guarda en los datos de HRI.

Si falta el offset, se sobrepondera el eje Z al calcular el índice HRI y no se detectan cambios en los demás ejes.

Al calcular la corriente del eje Z, no se aceptan resultados menores que cero, los cuales se reflejan como cero.

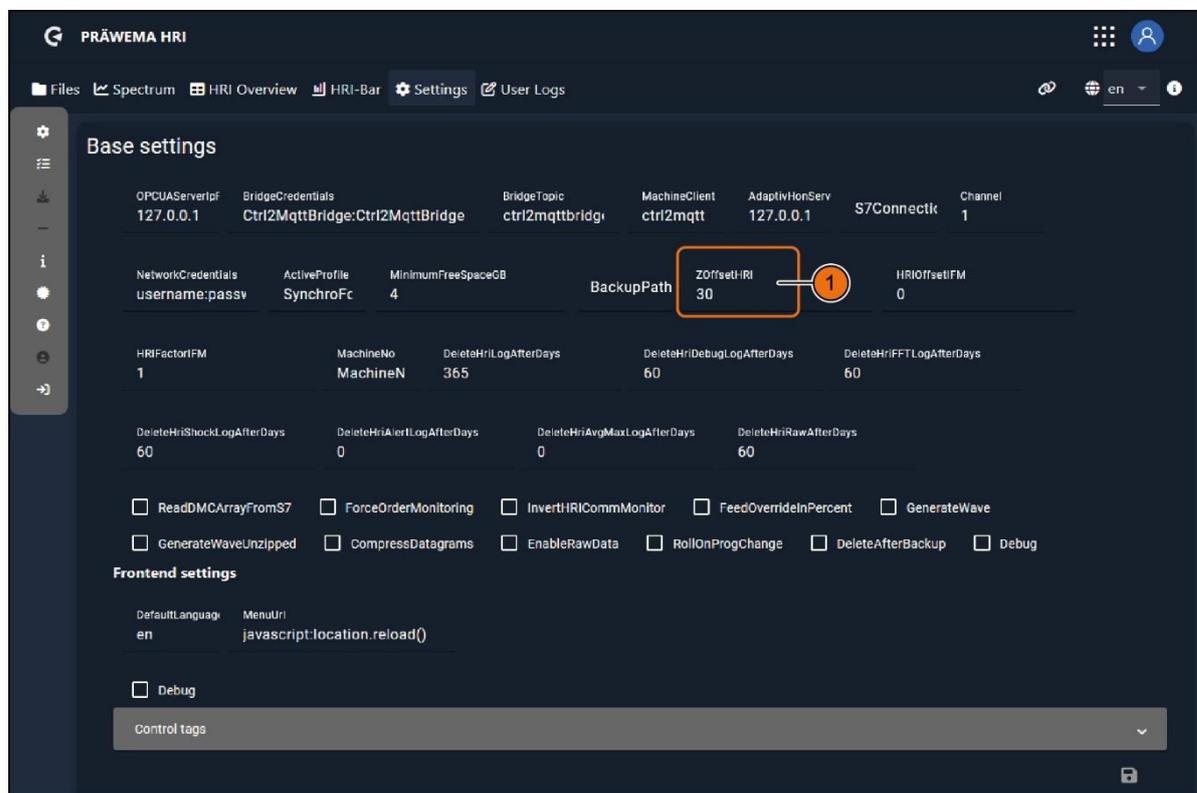


Fig. 6 Menú «Ajustes básicos»: ejemplo de ajuste del offset en SynchroFine

1 Campo de introducción de datos ZOffsetHRI

Ejemplo de estado normal para una máquina SynchroFine:

$$F_{HRI} = 1.269,07$$

Ejemplo de mecanizado de ejes en una máquina SynchroFine sin offset:

$$F_{HRI} = 3.297,07$$

### 2.4.2.2 Parámetros de fuerza en SynchroForm

Los motores pueden sobrecargarse durante un breve periodo de tiempo, especialmente durante las aceleraciones. Los controladores de Siemens no registran valores de medición que superen el 100 % de la corriente nominal. Los valores de medición superiores al 100 % no se transmiten a HRI.

Al establecer valores límite, asegúrese de no introducir valores superiores al 100 % para máquinas con una unidad de control de Siemens. HRI no haría que se desencadenase una reacción de error para límites superiores al 100 % de la corriente nominal.



### 3 Componente de software HRI®



### 3.1 Menú principal de HRI

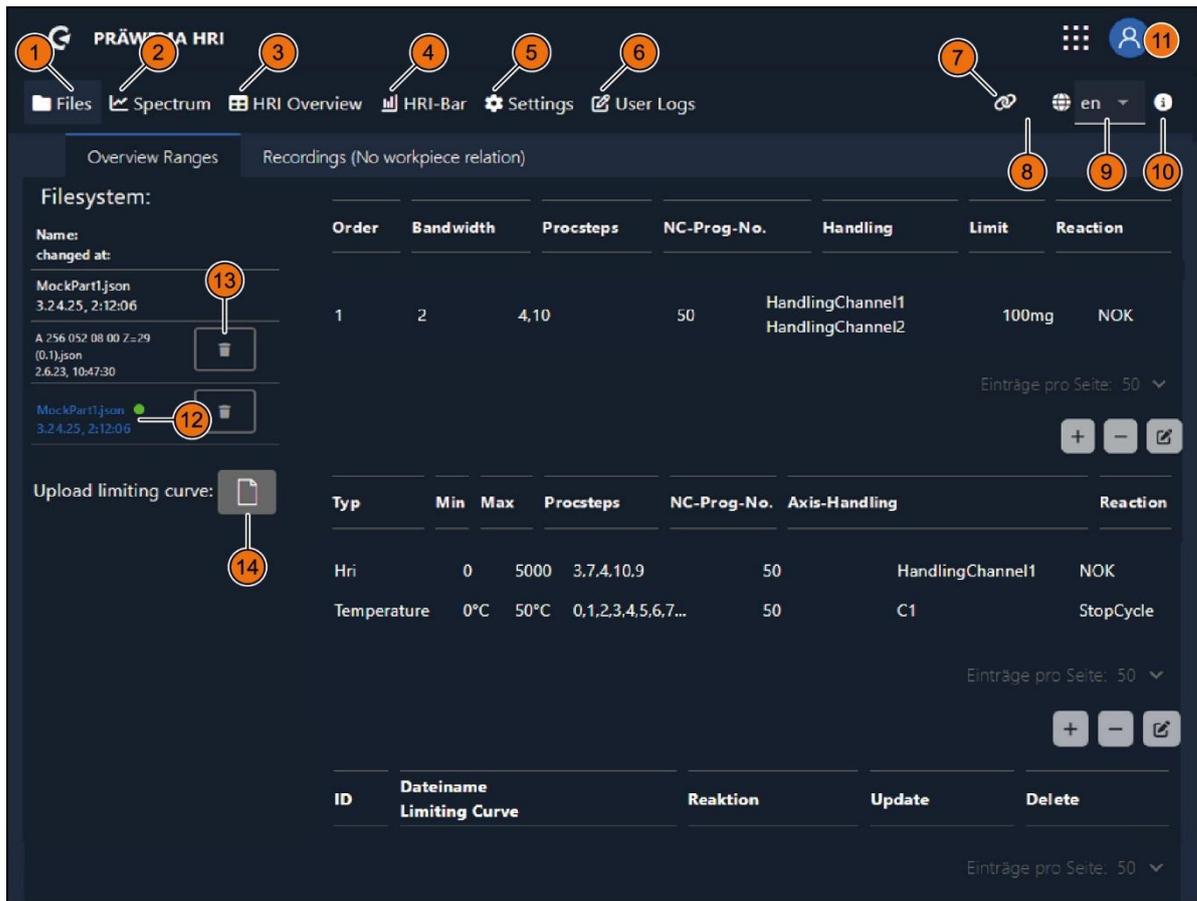


Fig. 8 Menú principal de HRI: datos cargados

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Archivos	Pestaña	Al menú « <i>Sistema de archivos</i> »
2	Espectro (solo con HRIexpert)	Pestaña	Al menú « <i>Espectro</i> » Objetos de frecuencia, como diagrama de barras (Véase el capítulo 4.6)
3	Vista general de HRI	Pestaña	Al menú « <i>Vista general de HRI</i> » Diagramas de HRI y tabla de HRI
4	HRI-Bar	Pestaña	Al menú « <i>HRI-Bar</i> » Muestra las variables bajo supervisión (HRI, fuerza, temperatura, vibración).
5	Ajustes	Pestaña	Al menú « <i>Ajustes básicos</i> » Todos los ajustes para la comunicación entre HRI y la unidad de control
6	Documentación	Pestaña	Al menú « <i>Documentación</i> » Creación de un libro de registro
7	Estado del sistema	Botón	A la ventana de menú « <i>Estado del sistema</i> » Visualización del estado del sistema (conexión al backend, al controlador o a los sensores) Rojo = aún sin conexión; blanco = conexión
8	Lado de la máquina	Campo de selección	Seleccionar el lado izquierdo o derecho de la máquina (solo para <b>SynchroForm</b> )
9	Idioma	Campo de selección	<i>Seleccionar idioma</i> (de, en, cn, es, sv, fr, ro, it)
10	Información	Botón	A la ventana de menú « <i>Información</i> » Visualización de la versión de frontend y backend, asistencia
11	Inicio de sesión	Botón	A la ventana de menú « <i>Inicio de sesión</i> »
12	Dentado actual	Campo de visualización	Dentados de la máquina actualmente cargados
13	Eliminar archivo	Botón	Eliminar dentados de la máquina
14	Cargar curva límite	Botón	Solo posible con el componente <b>HRIanalyze+</b> Véase el capítulo 5.4.4.2

Los programas que hay presentes en el sistema de archivos de la HMI de la máquina se cargan en el menú «*Sistema de archivos*». El dentado actualmente cargado está preseleccionado.



**¡NOTA!**

Al pasar el cursor sobre un botón o un icono, el texto se muestra en el idioma seleccionado para facilitar su comprensión.

### 3.1.1 Ventana de menú «Inicio de sesión»

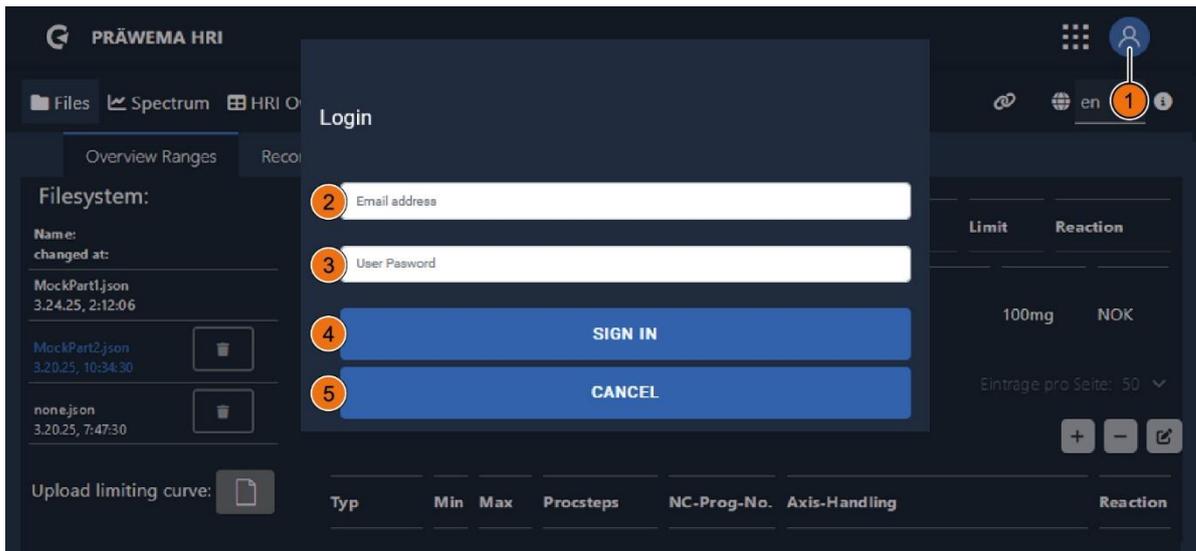


Fig. 9 Ventana de menú «Inicio de sesión»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Icono de inicio de sesión	Botón	Para abrir la ventana de menú «Inicio de sesión»
2	Nombre de usuario	Campo de introducción de datos	Introducción del nombre de usuario
3	Contraseña	Campo de introducción de datos	Introducción de la contraseña
4	INICIAR SESIÓN	Botón	Inicio de sesión después de introducir los datos
5	CANCELAR	Botón	Cancelación de la introducción de texto

#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para iniciar sesión en el sistema HRI, proceda de la siguiente manera:



1. Seleccione el botón «Inicio de sesión» (1);
2. Se abre la ventana de menú «Inicio de sesión»;
3. Introduzca su nombre de usuario (2) y su contraseña (3); y
4. Confirme con el botón «Iniciar sesión» (4) o pulse el botón «Cancelar» (5).

### 3.1.2 Ventana de menú «Idioma»

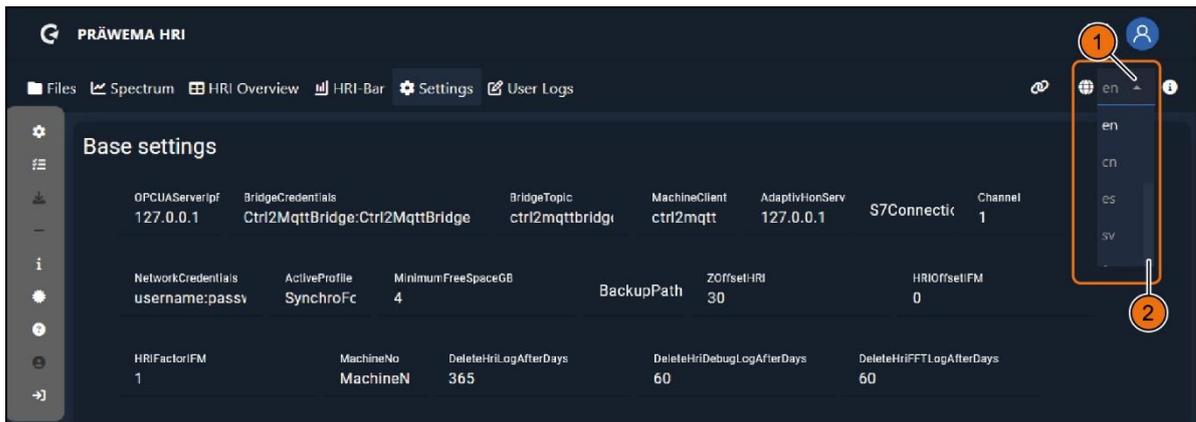


Fig. 10 Ventana de menú «Idioma»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>Flecha de idioma</b>	Botón	Idioma actualmente seleccionado
2	<b>Selección de idioma</b>	Menú desplegable	Seleccionar idioma



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para seleccionar un idioma, seleccione el botón «Idioma» (1), abra el menú desplegable (2), desplácese hacia abajo y seleccione el idioma deseado.

### 3.1.3 Ventana de menú «Información»

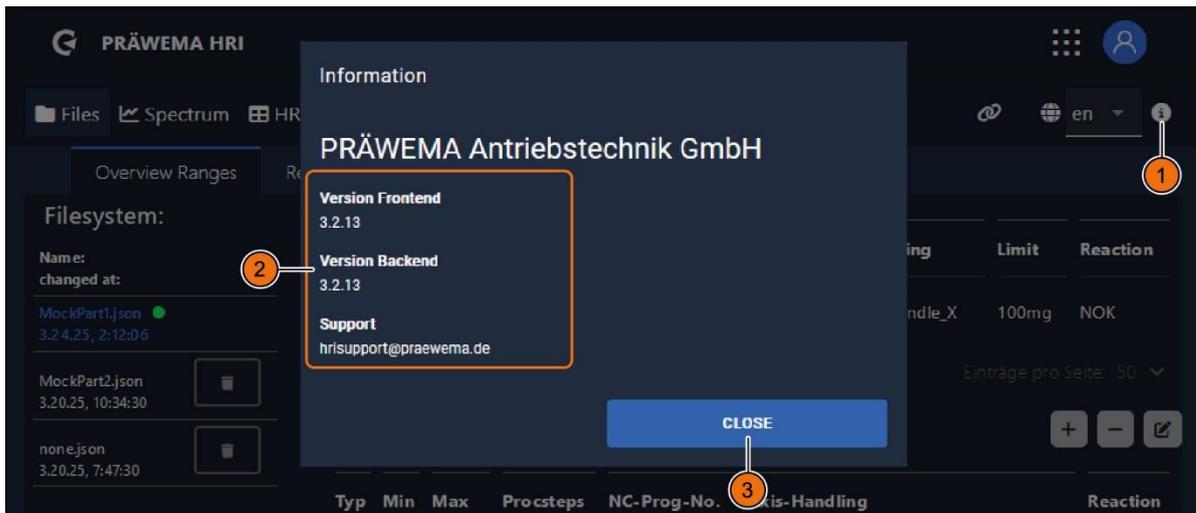


Fig. 11 Ventana de menú «Información»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>Símbolo Información</b>	Botón	Apertura de la ventana de menú «Información»
2	<b>Ventana de menú Información</b>	Campo de visualización	Visualización de frontend, backend y dirección del servicio de asistencia
3	<b>CERRAR</b>	Botón	Cierre de la ventana de menú «Información»



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para abrir la ventana de menú «*Información*», seleccione el botón (1).  
 Para cerrar la ventana de menú «*Información*», seleccione el botón «CERRAR» (3).

En la ventana de menú «*Información*» se muestran las versiones backend y frontend, así como la dirección del servicio de asistencia.

### 3.1.4 A la ventana de menú «Estado del sistema»

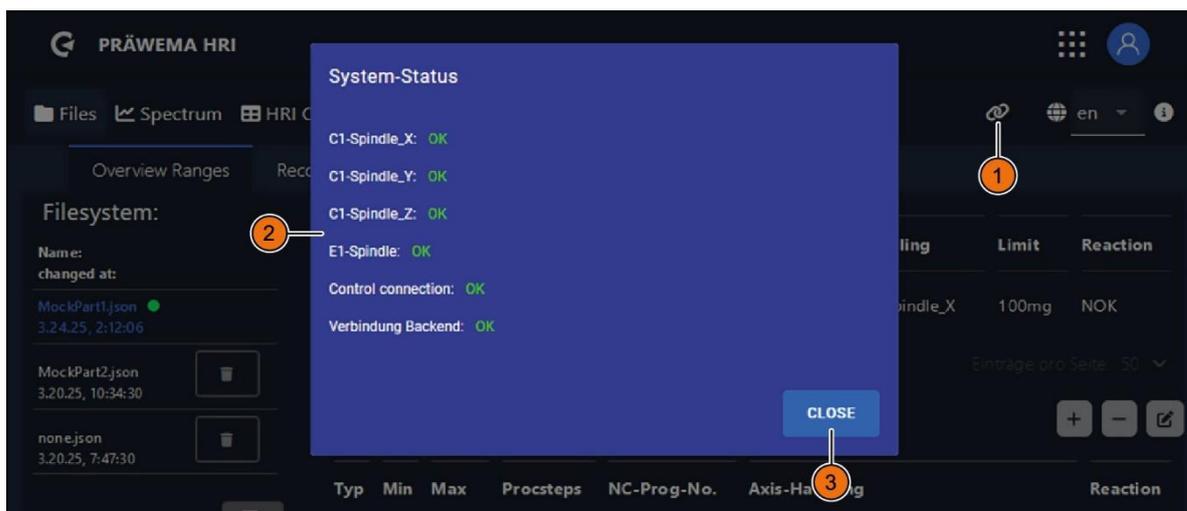


Fig. 12 A la ventana de menú «Estado del sistema»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>Símbolo Estado del sistema</b>	Botón	Apertura de la ventana de menú «Estado del sistema»
2	<b>Ventana de menú Estado del sistema</b>	Campo de visualización	Visualización del estado de las conexiones
3	<b>CERRAR</b>	Botón	Cierre de la ventana de menú «Estado del sistema»



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para abrir la ventana de menú «*Estado del sistema*», seleccione el botón (1).  
Para cerrar la ventana de menú «*Estado del sistema*», seleccione el botón «CERRAR» (3).

En la ventana de menú «*Estado del sistema*» se muestran las conexiones al VSE, a la unidad de control y al backend.

Visualización del icono del estado del sistema: rojo = aún sin conexión

Visualización del icono del estado del sistema: blanco = servidor de HRI conectado

### 3.2 Menú «Sistema de archivos»: vista general de valores límite de objetos de diagnóstico

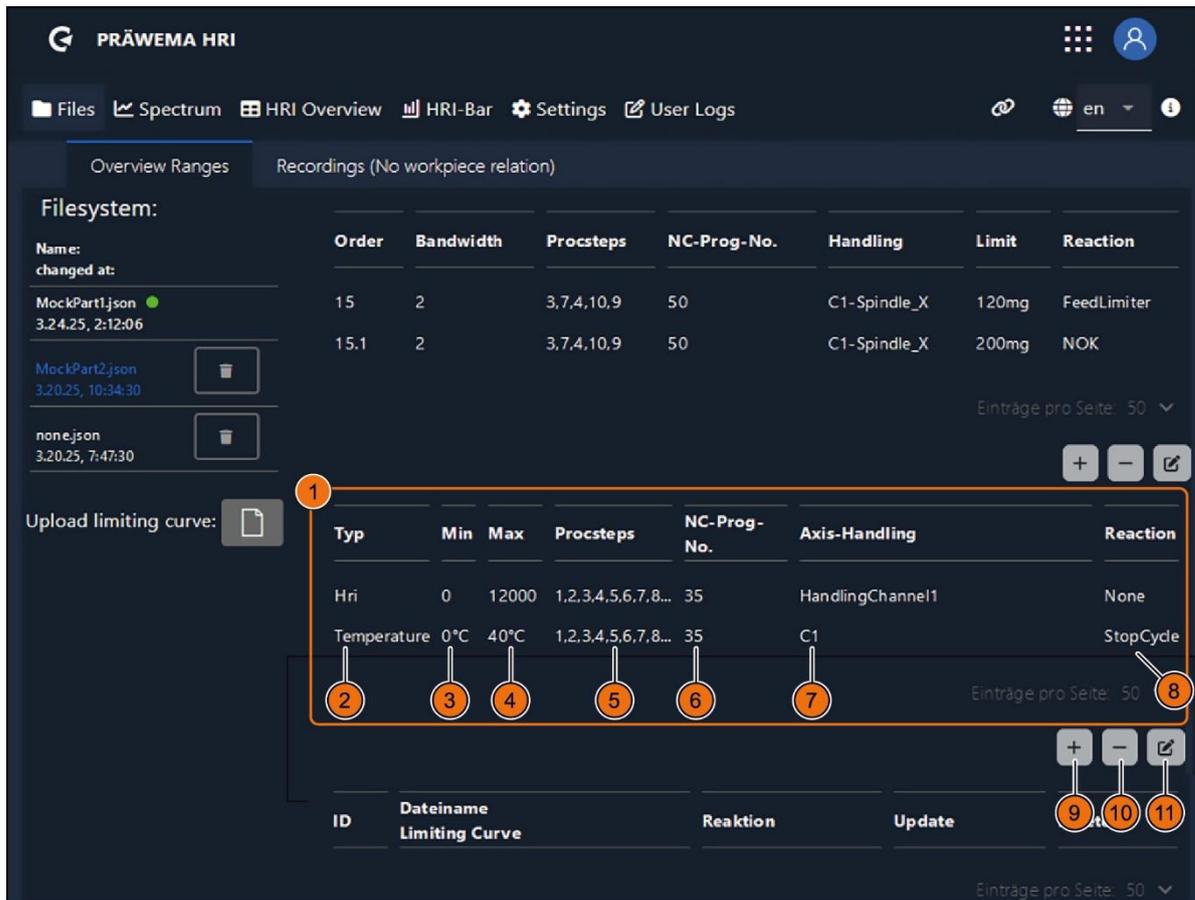


Fig. 13 Menú «Sistema de archivos»: área inferior: valores límite de objetos de diagnóstico

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>HRI Área</b>	Área de visualización	Todos los valores límite de <b>objeto de diagnóstico</b>
2	<b>Tipo</b>	Campo de visualización	Variable de HRI para supervisión
3	<b>Min</b>	Campo de visualización	Valor límite que debe alcanzarse en el paso del proceso
4	<b>Max</b>	Campo de visualización	Valor límite que no debe superarse en el paso del proceso
5	<b>Pasos del programa</b>	Campo de visualización	Pasos del programa de mecanizado que se supervisan
6	<b>Números de programa NC</b>	Campo de visualización	Subprogramas NC que se supervisan
7	<b>Manipulación de ejes</b>	Campo de visualización	Los ejes y sensores que hay que supervisar
8	<b>Reacción</b>	Campo de visualización	Reacción de error que se desencadena cuando se supera o no se alcanza el valor
9	<b>+</b>	Botón	Apertura del menú « <i>Nuevo objeto de diagnóstico</i> »
10	<b>-</b>	Botón	Eliminación del objeto de diagnóstico seleccionado

11	Editar	Botón	Apertura del menú «Objeto de diagnóstico» existente
----	--------	-------	---

### 3.2.1 Menú «Nuevo objeto de diagnóstico»: menú de introducción de datos para valores límite

Para facilitar la configuración de los valores límite y reducir el riesgo de introducir datos incorrectos, en el software hay integrado un menú de introducción de datos para los *Objetos de diagnóstico*.

En este menú de introducción de datos se pueden supervisar variables individuales y definir respuestas de error.



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para abrir el menú de introducción de datos, pulse el botón «Editar» (11) en el menú «Sistema de archivos».

Para añadir otro objeto de diagnóstico, seleccione el botón «+» (9).

Se abre el menú de introducción de datos «Nuevo objeto de diagnóstico».

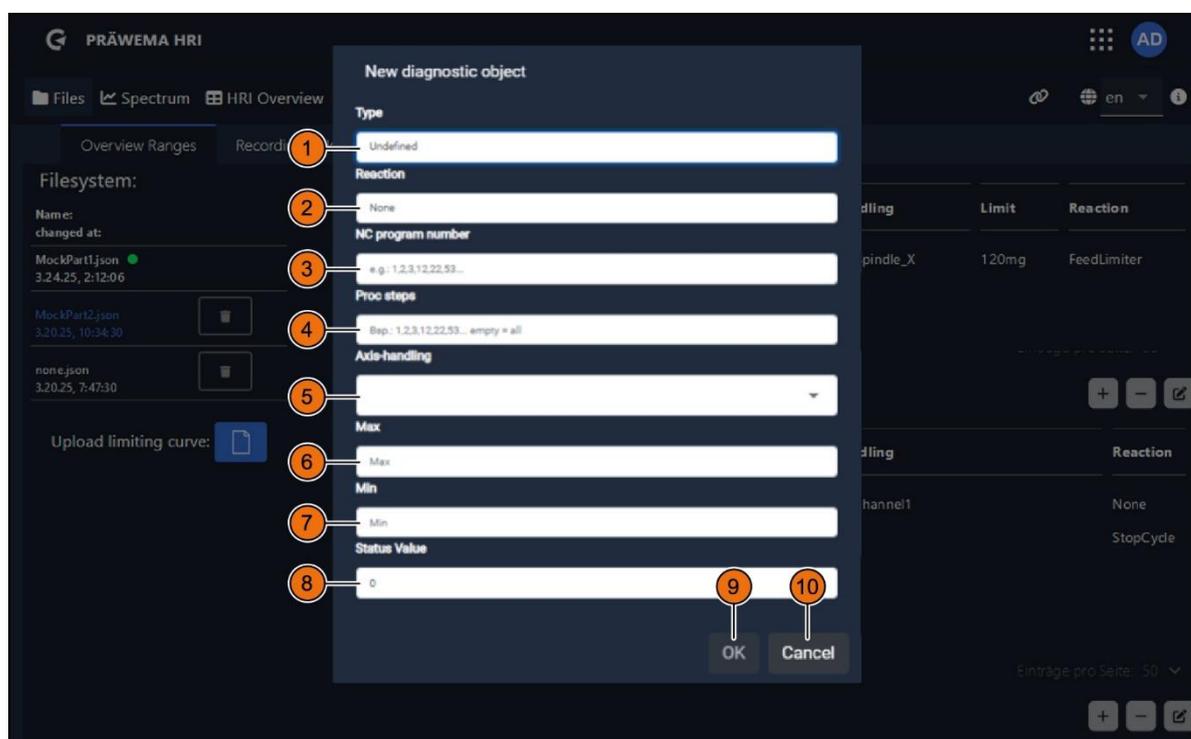


Fig. 14 Menú de introducción «Nuevo objeto de diagnóstico»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Tipo	Campo de selección de lista	Selección de la variable de HRI que se desea supervisar
2	Reacción	Campo de selección de lista	Selección de la reacción de error que se desencadena cuando se supera el valor
3	Números de programa NC	Campo de introducción de datos	Varios subprogramas; selección del número de canal
4	Pasos del programa	Campo de introducción de datos	Selección de los pasos del programa de mecanizado que se desea supervisar
5	Manipulación de ejes	Campo de selección	Selección del husillo o sensor que se desea supervisar

<b>6</b>	<b>Max</b>	Campo de introducción de datos	Introducción del valor límite que no debe superarse en el paso del proceso
<b>7</b>	<b>Min</b>	Campo de introducción de datos	Introducción del valor límite para la reacción de error mín.
<b>8</b>	<b>Valor de estado</b>	Campo de introducción de datos	Introducción del número de texto de estado que se mostrará en la HMI
<b>9</b>	<b>ACEPTAR</b>	Botón	Confirmación de los datos introducidos y cierre del menú de introducción de datos
<b>10</b>	<b>Cancelar</b>	Botón	Cancelación de los datos introducidos y cierre del menú de introducción de datos

### 3.2.1.1 Tipos

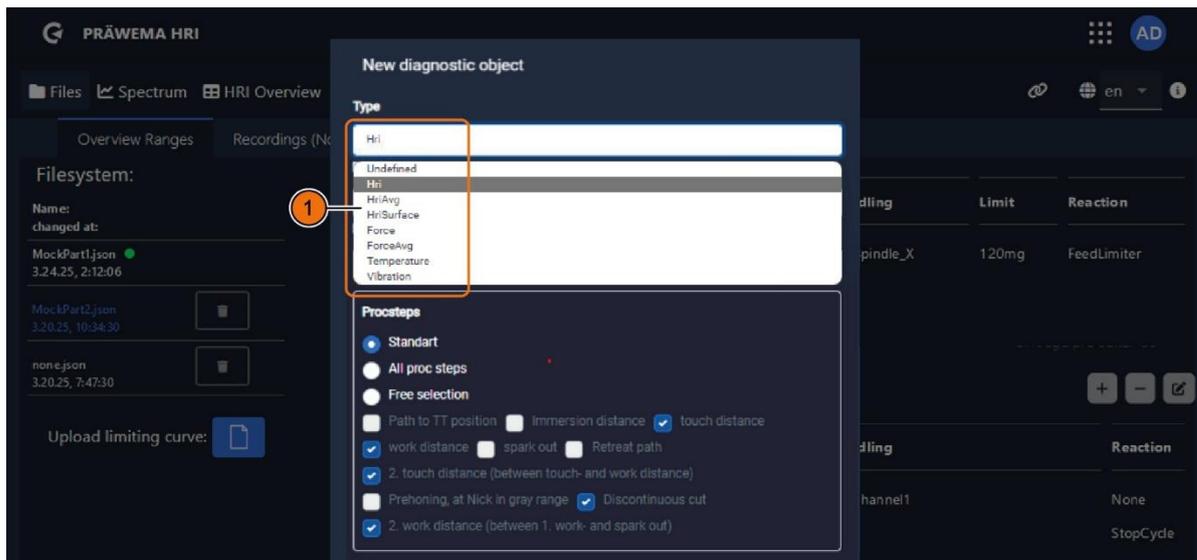


Fig. 15 Menú «Nuevo objeto de diagnóstico»: lista de selección de tipos

Pos.	Tipos	Descripción
	<b>Sin definir</b>	No especificado
1	<b>HRI</b>	Valor de HRI calculado
	<b>HRIAvg</b>	Promedio del valor de HRI calculado
	<b>HRISurface</b>	Integral de la curva de HRI
	<b>Force</b>	Fuerza de los distintos ejes
	<b>ForceAvg</b>	Fuerza promedio de los distintos ejes
	<b>Temperature</b>	Temperatura de los distintos husillos
	<b>Vibración</b>	Vibraciones de los distintos sensores

La lista de selección de *Tipos* se enumeran las diferentes variables de HRI que se pueden supervisar.



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Haga clic en el campo de selección de *Tipos* y seleccione la variable de HRI que se desea supervisar.

### 3.2.1.2 Reacciones

La lista de selección contiene las reacciones de error que se desencadenan cuando se superan o no se alcanzan determinados valores.

Estas reacciones de error pueden incluir varias acciones, como detener el proceso, disparar una alarma o mostrar un mensaje de advertencia para indicar desviaciones o problemas en el proceso de mecanizado.

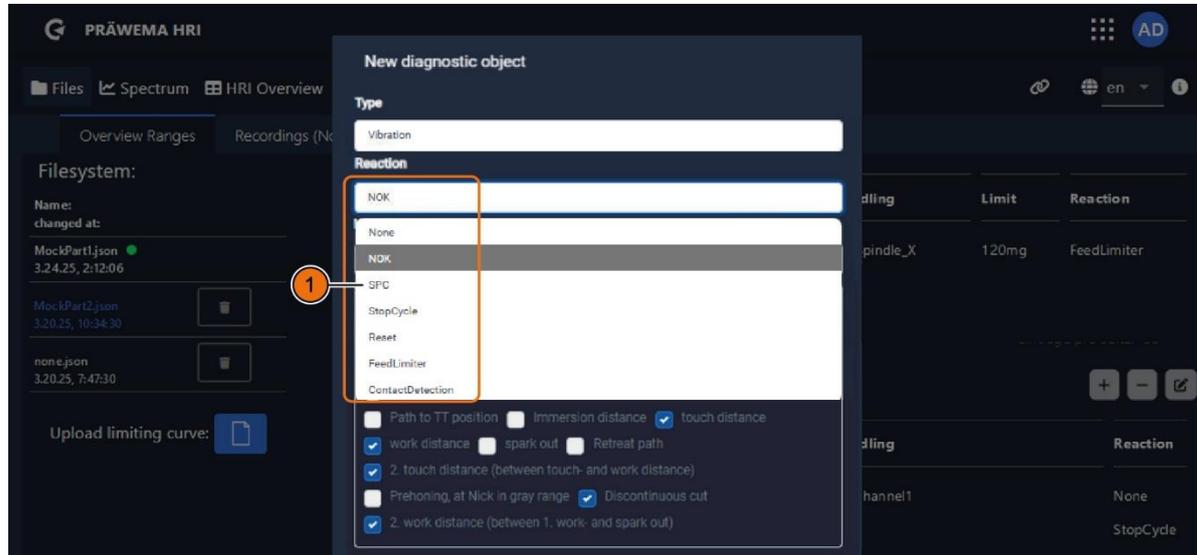


Fig. 16 Menú «Nuevo objeto de diagnóstico»: lista de selección de reacciones

Pos.	Reacción	Descripción
1	Ninguno	Ninguna reacción por parte de la máquina
	NO CORRECTA	La pieza se expulsa como pieza no correcta.
	SPC	La pieza se descarga como pieza SPC.
	StopCycle	La máquina se detiene después del ciclo.
	Reposición	Parada de emergencia y retroceso a la posición X0
	FeedLimiter	Limitación de avance desde el eje de entrada
	Detección de contacto	Detección de contacto de la herramienta a la pieza de trabajo

#### Reacción de error MÍN.

Si no se alcanza el valor promedio de mecanizado, la supervisión de HRI reacciona y se ejecuta la reacción de error definida. La **supervisión mínima** tiene como finalidad detectar roturas de herramienta.

Si no hay contacto o solo hay un contacto leve entre la herramienta y la pieza de trabajo, esto se detecta y se desencadena la reacción de error.



#### ¡NOTA!

Esta reacción de error solo es posible con «HRIAvg», «HRISurface» y «ForceAvg».

**Reacción de error MÁX**

Si durante el proceso se supera el valor introducido, la supervisión de HRI reacciona y se ejecuta la reacción de error definida. Si los valores de fuerza, vibración o temperatura son demasiado elevados durante el mecanizado, se desencadena la reacción de error.

**Reacción de error de superficie («Surface»)**

La supervisión de HRI reacciona cuando el área bajo la curva de HRI es menor que el valor introducido. Si el proceso de bruñido se ralentiza debido a una intervención manual o una limitación de avance, los valores máximos y mínimos son más bajos.

La integral bajo la curva de HRI permanece relativamente estable. De esta forma se pueden detectar cambios en la máquina.

**INDICACIÓN DE MANEJO**

Haga clic en el campo de selección de *Reacción* y seleccione la reacción adecuada.

### 3.2.1.3 Números de programa NC

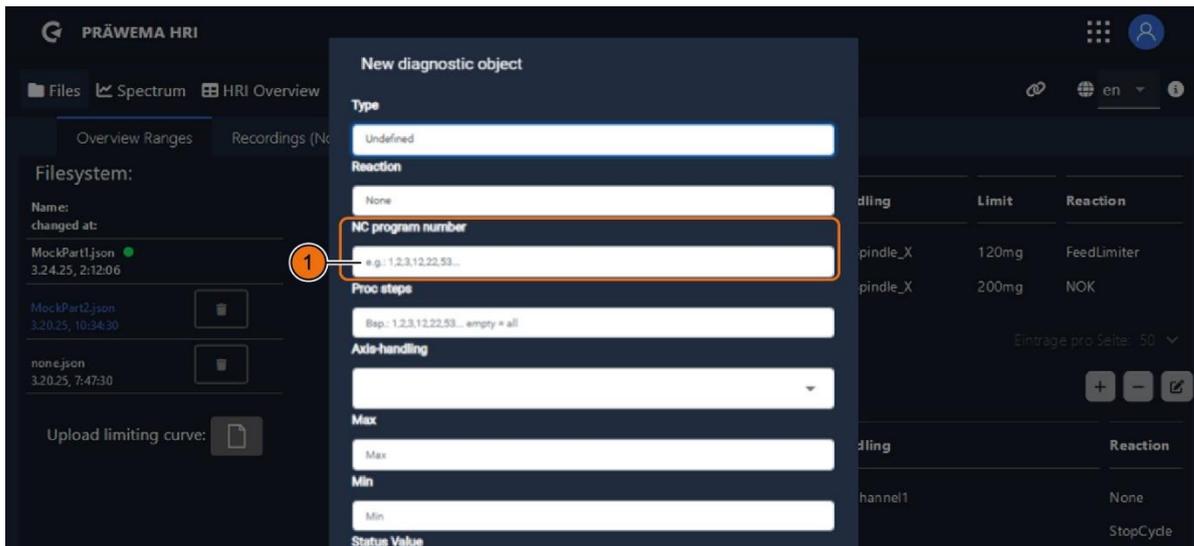


Fig. 17 Menú «Nuevo objeto de diagnóstico»: números de programa NC

Pos.	Número	Descripción
1	1	Medición de superficie ocupada/KM 0
	2-9	Programas adicionales (torneado, taladrado, procesos secundarios, etc.)
	21	Medición de anillo de bruñido, rectificador de cabezal
	22	Medición de anillo de bruñido, rectificador de dentado
	31	Perfilado de cabezal
	32	Perfilado de dentado
	33	Preperfilado solo con VSD
	34	Perfilado solo con VSD
	41	Medición de pieza de trabajo izquierda
	42	Medición de pieza de trabajo derecha
	50	<b>Bruñido</b>
	51	Rectificado de dentado con DDG
	52	Rectificado de cabezal
	53	Rectificado con VSD
60	Calibración	

Tab. 4 Números de programa NC para bruñido

Pos.	Canal	Descripción
1	35	Desbaste

Tab. 5 Números de programa NC para desbaste

En el campo de introducción de *Números de programa NC* se enumeran varios números de programa NC que representan diferentes subprogramas. Cada número representa un subprograma específico que realiza una tarea de mecanizado determinada, como bruñido, perfilado, calibrado o tallado.



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Introduzca el número de programa NC correspondiente en el campo (1) y sepárelo con una coma.

### 3.2.1.4 Pasos del programa de bruñido

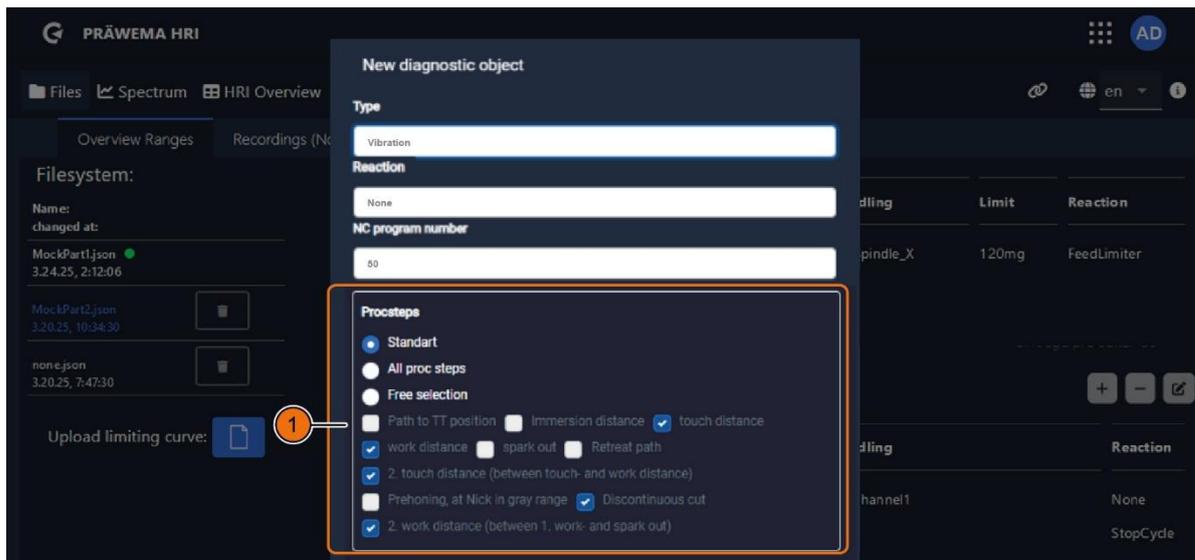


Fig. 18 Menú «Nuevo objeto de diagnóstico»: pasos del programa de bruñido

Pos.	Paso del programa	Descripción
1		estándar
		Todos los pasos del programa
		Selección libre
	1	Recorrido de avance desde 0 hasta la posición diente a diente (ZZ)
	2	Recorrido de penetración de diente a diente hasta el punto de raspado (alto avance ~1000 mm/min)
	3	1. Recorrido de contacto
	4	1. Recorrido de trabajo
	5	Apagado de chispa (Tiempo de permanencia en la distancia final del eje sin avance adicional con oscilación)
	6	Recorrido de retroceso
	7	2. Recorrido de contacto (entre el recorrido de contacto y el recorrido de trabajo) (opcional)
	8	Prebruñido en caso de defecto («nick») en el área gris (opcional)
	9	Corte interrumpido (opcional)
	10	2. Recorrido de trabajo
	25	VSD: cortes sin corrección (rectificado)
26	VSD: cortes sin corrección (rectificado)	

Tab. 6 Pasos del programa de bruñido

Si está activado el número de programa NC **50** (bruñido), se puede elegir entre los diferentes pasos del proceso en texto sin formato.

Durante el bruído se llevan a cabo varios pasos del programa. Cada uno de estos pasos, como, por ejemplo, Recorrido de avance, recorrido de penetración y recorrido de trabajo, representa un proceso específico dentro del proceso de bruído.

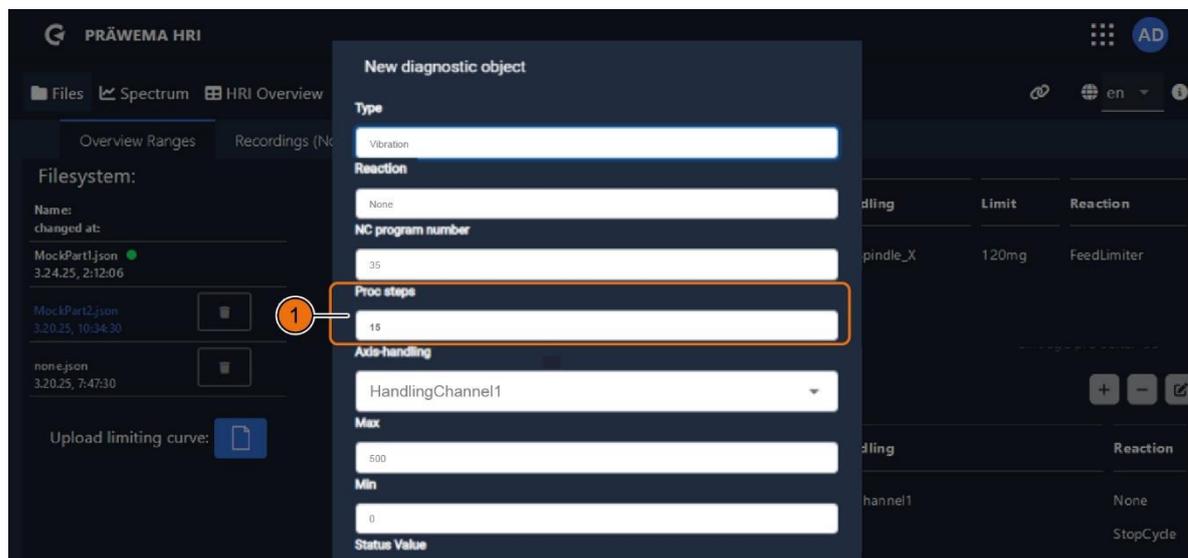


Fig. 19 Menú «Nuevo objeto de diagnóstico»: pasos del programa de tallado

En las máquinas de desbaste, cada carrera de desbaste se considera un paso de proceso independiente. Por ejemplo, si se desea mecanizar una pieza con 15 carreras de desbaste, se registran consecuentemente 15 pasos de proceso en la máquina.



**¡NOTA!**

En otras máquinas de DVS Technology Group, los pasos del proceso se adaptan individualmente al mecanizado de la máquina.



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Introduzca el paso de programa correspondiente en el campo (1) y sepárelo con una coma.

### 3.2.1.5 Manipulación de ejes

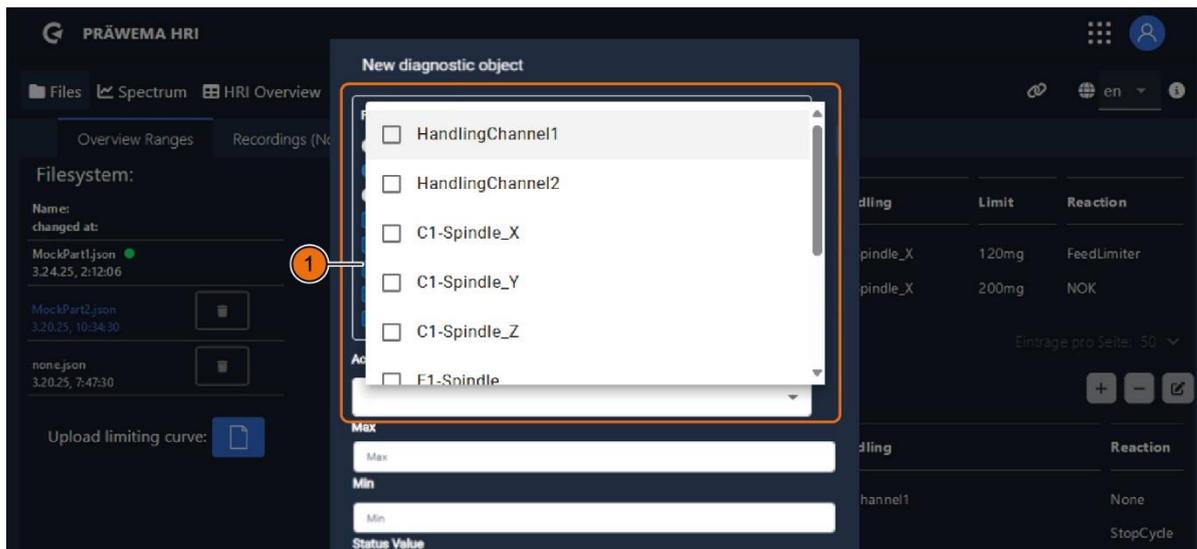


Fig. 20 Menú «Nuevo objeto de diagnóstico»: manipulación de ejes

Pos.	Nombre del eje / manipulación	Descripción
1	Husillo derecho	Para HRI y vibración: todos los sensores activos
	Husillo izquierdo	Para HRI y vibración: todos los sensores activos
	Eje X1	Para fuerza, fuerza promedio
	Eje X2	Para fuerza, fuerza promedio
	Eje Z1	Para fuerza, fuerza promedio
	Eje Z2	Para fuerza, fuerza promedio
	Eje C1	Para fuerza, fuerza promedio y temperatura
	Eje C2	Para fuerza, fuerza promedio y temperatura
	Eje B	Para fuerza, fuerza promedio y temperatura
	Sensores de vibraciones individuales	Para vibración

Tab. 7 Manipulación de ejes

### 3.2.1.6 Visualización del texto de estado en el menú de la HMI

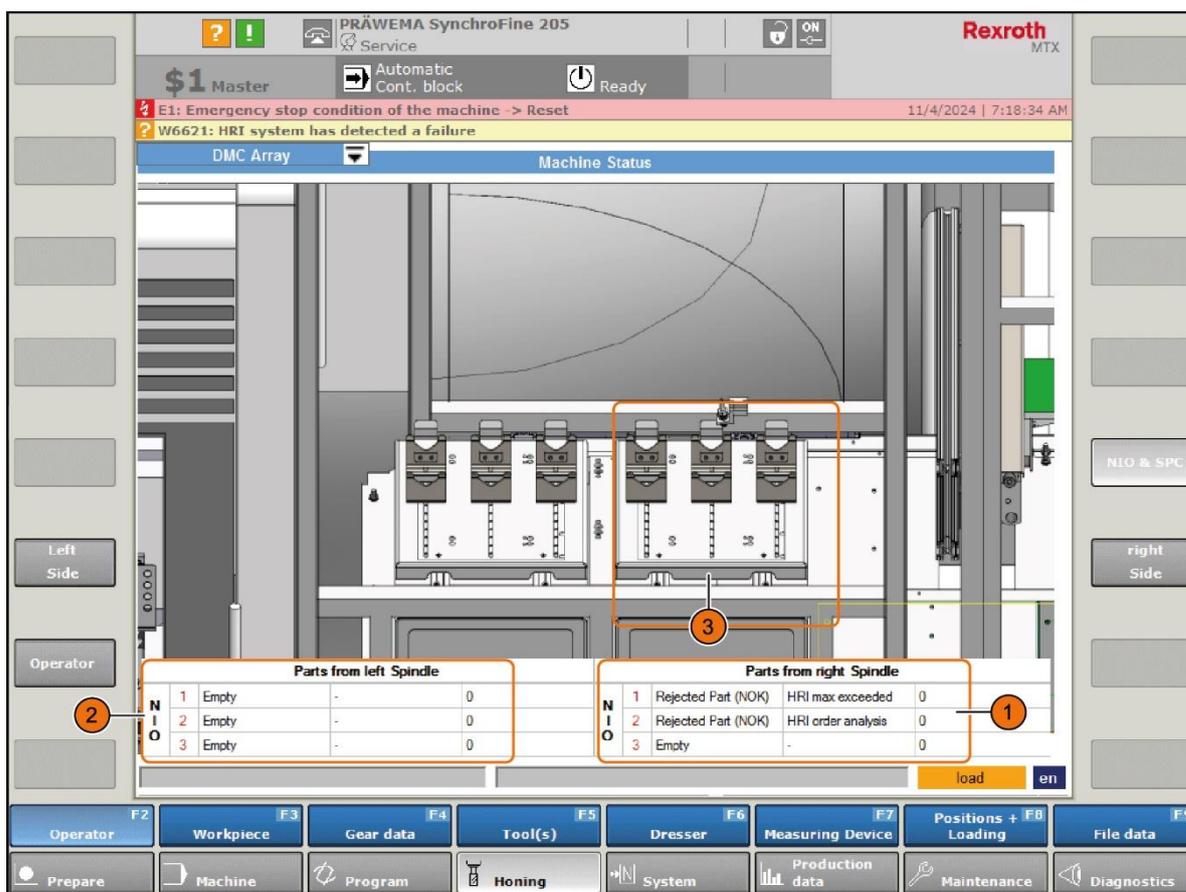


Fig. 21 Visualización del texto de estado en el menú «Estado de la máquina» de la HMI ( ejemplo)

- 1 Visualización del texto de estado para el husillo derecho
- 2 Visualización del texto de estado para el husillo izquierdo
- 3 Piezas NIO Cajón derecho

El valor de estado se envía a la HMI de bruñido y se muestra para las piezas de trabajo expulsadas en el menú de la HMI «Estado de la máquina». Esto permite al operador de la máquina determinar el motivo por el cual se expulsan las piezas de trabajo. Los textos del valor de estado se pueden ampliar.

Pos.	Staus Value	Texto de visualización
1	18	HRI máximo superado
	19	HRI mínimo no alcanzado
	20	HRI máximo superado
	21	HRI integral no alcanzado
	22	HRI análisis de orden
	23	HRI reserva



**¡NOTA!**

La visualización depende del componente de la HMI de bruñido que esté instalado.

Los textos se muestran a partir de la revisión 1839.



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Introduzca el número de estado correspondiente en el menú de introducción de datos del *Objeto de diagnóstico*.

### 3.2.2 Menú «Limitación de avance»: corriente/fuerza y vibración

Order	Bandwidth	Procsteps	NC-Prog-No.	Handling	Limit	Reaction
26	2	3,7,4,10,9	50	HandlingChannel1	100 mg	NOK

Typ	Min	Max	Procsteps	NC-Prog-No.	Axis-Handling	Reaction
Hri	0	5000	3,7,4,10,9	50	HandlingChannel1 HandlingChannel2	None
Force	0 %	100 %	3,7,4,10,9	50	X1,X2	FeedLimiter
Vibration	0 mg	500 mg	3,7,4,10,9	50	C1-Spindle	FeedLimiter

Fig. 22 Menú «Limitación de avance»: corriente/fuerza y vibración

Para estabilizar el proceso y absorber los picos de aceleración, se ha integrado una limitación de avance («Feed Limiter») (1) en el software. Esto permite controlar el proceso con precisión.

El avance de la máquina se puede regular en el componente HRI estableciendo valores umbral para **corriente/fuerza** o vibración.

Tan pronto como se supera el valor umbral especificado, se activa la limitación de avance. Primero se reduce la velocidad de avance en pasos del 10 %. Si el valor límite establecido se supera en un 120 %, la limitación de avance establece el valor del eje de avance en el 0 %. La velocidad de avance solo aumenta cuando el valor de medición vuelve a caer por debajo del valor umbral.



#### ¡NOTA!

Solo en el componente de software HRIexpert hay disponible un valor límite para la supervisión de vibraciones. Véase el capítulo 4.7.

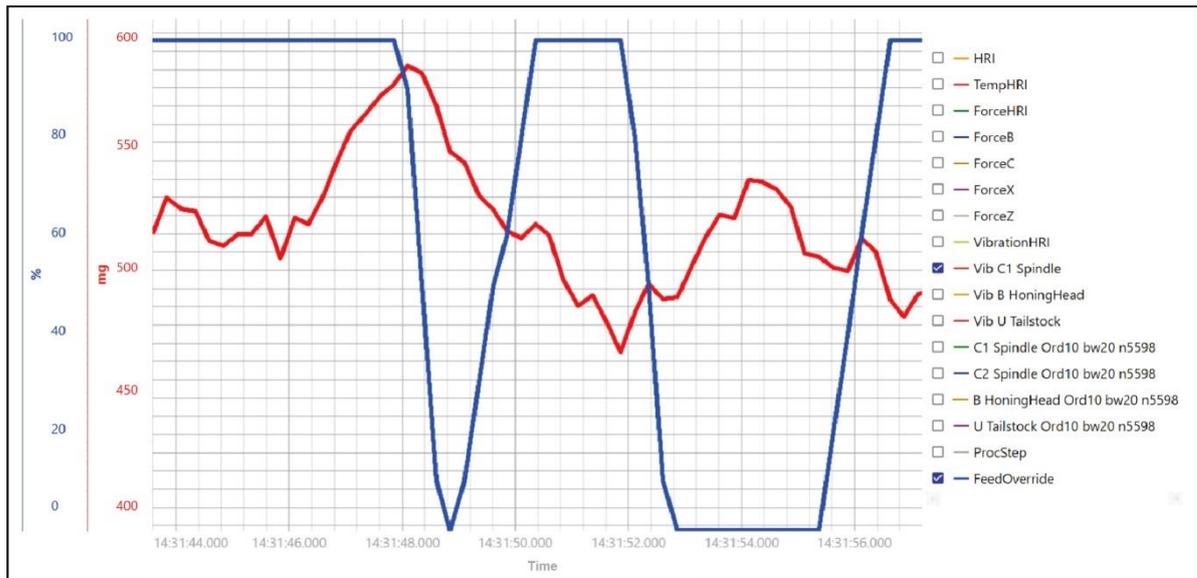


Fig. 23 Ejemplo de limitación de avance («Feed Limiter»)

El avance de la máquina está limitado por las vibraciones del eje C.

Primero se reduce el avance al 90 % y, si esta medida no es suficiente, se reduce al 0 %. Cuando las vibraciones vuelven a caer por debajo del valor límite, el avance vuelve a aumentar.

### 3.3 Menú «Espectro»



**¡NOTA!**

El menú «Espectro» solo está disponible en el componente de software HRIexpert. Véase el capítulo

### 3.4 Menú «Vista general de HRI»

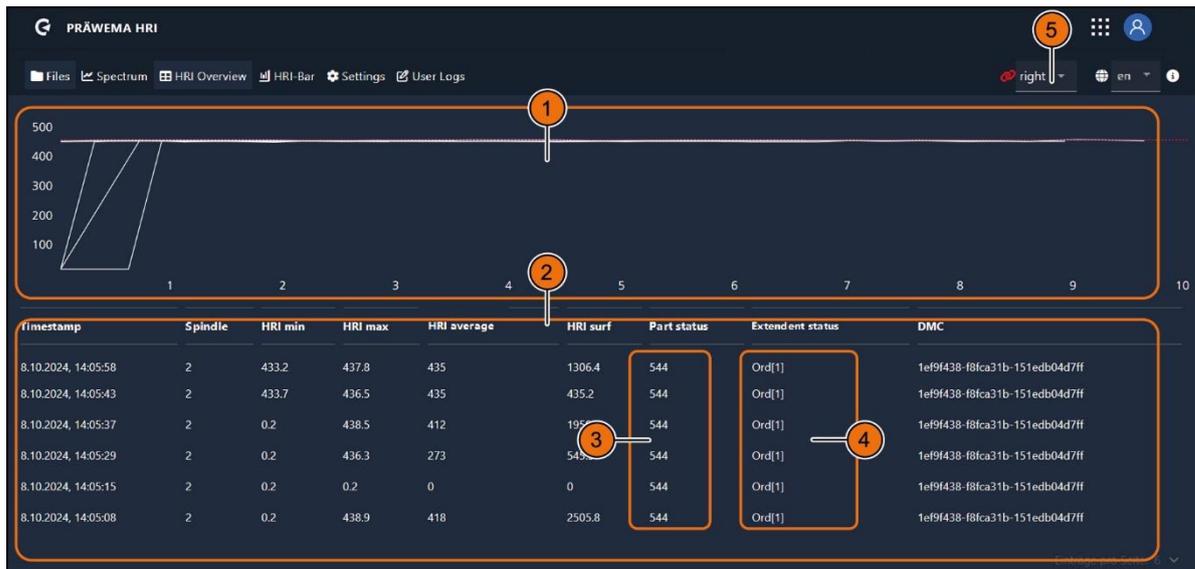


Fig. 24 Menú «Vista general de HRI (ejemplo)

- |   |                         |   |  |
|---|-------------------------|---|--|
| 1 | Diagrama de HRI         | 4 | Campo «Estado ampliado»                            |
| 2 | Tabla de HRI            | 5 | Selección del lado izquierdo/derecho de la máquina |
| 3 | Campo «Estado de pieza» |   |  |

En el menú «Vista general de HRI», se muestra el mecanizado de las últimas piezas de trabajo fabricadas como un diagrama de HRI (1) y como una tabla de HRI (2). En el caso de las máquinas en las que pueden ejecutarse procesos en paralelo, se hace una distinción entre el lado izquierdo y el lado derecho de la máquina (5).

Las distintas señales del campo «Estado de pieza» (3) son valores de bits y se pueden combinar entre sí.

#### Significado de los valores de bits:

Pos.	Valor de bit Estado de pieza	Descripción
3	0/1	La medición es correcta: no se ha superado el valor límite.
	2	Se ha superado el valor límite durante el mecanizado.
	4	No se ha alcanzado el valor promedio durante el mecanizado
	8	No se ha alcanzado la superficie («Surface») durante el mecanizado.
	16	Mensaje de error a través de HRI (vibración, fuerza o temperatura)
	32	Mensaje de error a través de HRIexpert (objeto de orden o curva límite)
	64	Parada después de final de ciclo
	128	Expulsar pieza de trabajo (SPC)
	256	«Reset»: retroceso de emergencia a la posición X0
	512	Expulsar pieza de trabajo (NOK)

**Ejemplo:**

Como estado de pieza de trabajo «68» se emitiría un mensaje de error desencadenante «4: No se ha alcanzado el valor promedio durante el mecanizado» con la reacción de error «64: Parada después de final de ciclo».

En el campo «*Estado ampliado*» (4) se muestran las infracciones de valores límite en texto sin formato, con los valores límite establecidos y la medida en la que se han superado o no se han alcanzado los valores, así como la reacción de error establecida.

### 3.5 Menú «HRI-Bar»

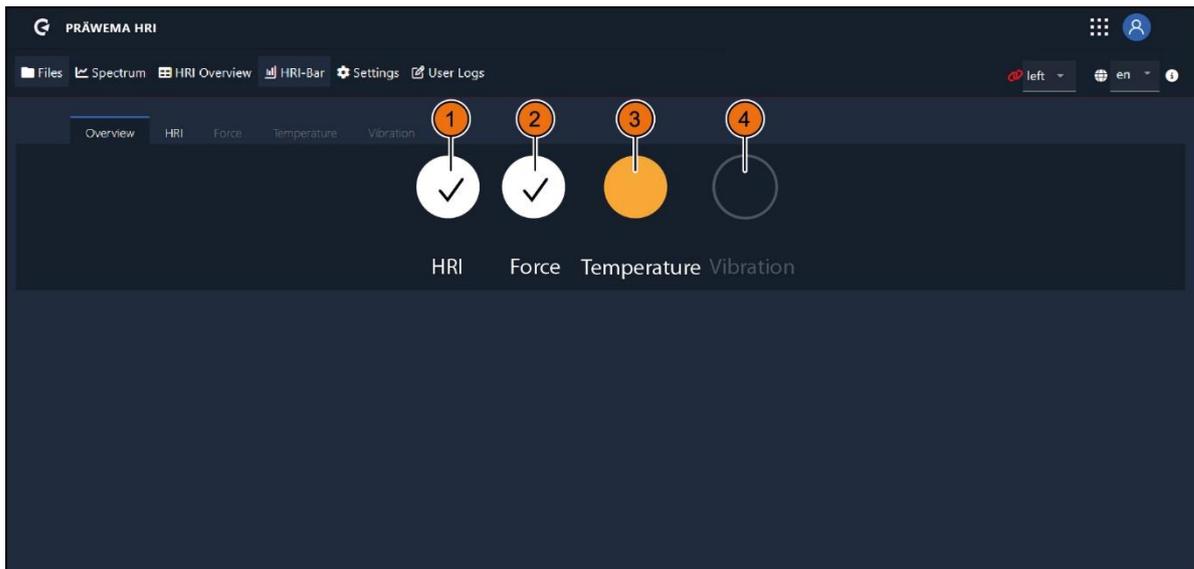


Fig. 25 Menú «HRI-Bar» (ejemplo)

- |   |                |   |                     |
|---|----------------|---|---------------------|
| 1 | Botón «HRI»    | 3 | Botón «Temperatura» |
| 2 | Botón «Fuerza» | 4 | Botón «Vibraciones» |

En el menú «*HRI-Bar*» se muestran los mensajes de estado de los parámetros del proceso. Además del *Valor de HRI*, también se muestra si se cumplen los valores límite para los parámetros de *fuerza*, *temperatura* y *vibración*.

Cuando se crea un objeto de supervisión de HRI, se activa el botón correspondiente (1-4). Si el valor está por debajo del 80 % del valor límite, el botón se muestra con un círculo blanco y una marca de verificación.

Si el valor está por encima del 80 % del valor límite, el botón se pone en color naranja y, si se supera, se pone en color rojo.

Si no se ha creado ningún objeto de diagnóstico, el mensaje de estado aparece en color gris (4).



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para visualizar cada objeto de supervisión de HRI, haga clic en un botón (1-4) y cambie al menú «*Vista individual de HRI-Bar*».

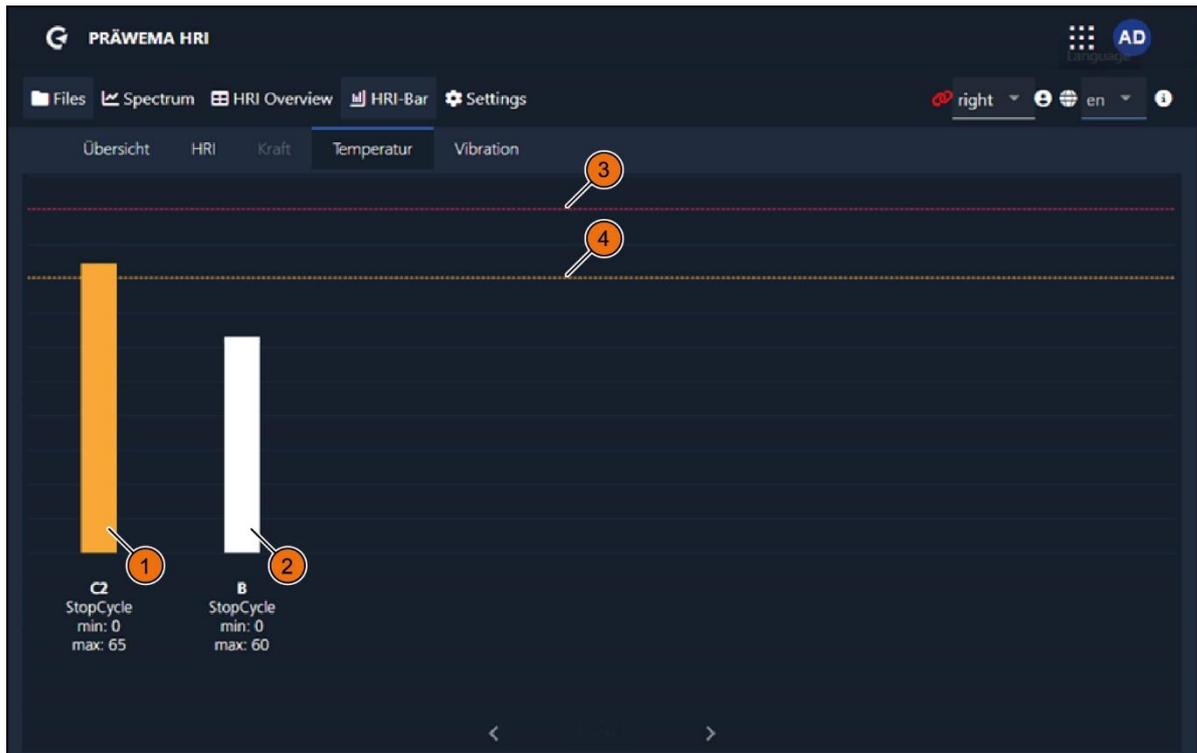


Fig. 26 Menú «Vista individual de HRI-Bar» (ejemplo)

- |   |                        |   |               |
|---|------------------------|---|---------------|
| 1 | Temperatura del eje C2 | 3 | Línea roja    |
| 2 | Temperatura del eje B  | 4 | Línea naranja |

Se abre el menú «Licencias actuales».



**¡NOTA!**

Los objetos de supervisión de HRI de «HRIAvg», «HRI-Surface» y «ForceAvg» no se muestran aquí. Los valores de estos objetos de supervisión de HRI no se calculan hasta el final del proceso.

En el ejemplo, la línea naranja (4) está escalada al 80 % y la línea roja es el valor límite. Se han creado tres objetos de supervisión de HRI para la temperatura.

Para el eje C1, el valor medido está entre el 80 % y el 99 % del valor límite establecido.

### 3.6 Menú «Ajustes»

En el menú «*Ajustes básicos*» se pueden configurar todos los ajustes importantes para la comunicación entre HRI y la unidad de control de la máquina.

Además, aquí se pueden configurar varias opciones adicionales.

Todas las entradas del menú «Ajustes» se guardan en el directorio «*HRIData*» del PC.



**¡NOTA!**

Los ajustes básicos son definidos por el técnico de servicio de PRÄWEMA en una sola intervención durante la puesta en servicio.

No se requieren más ajustes, salvo en caso de fallos o cambios en la programación.

Solo se pueden realizar cambios con el nivel de autorización «Administrador».



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Para obtener una vista ampliada, haga clic en un icono de la barra de herramientas (1).

Para cerrar la vista ampliada, vuelva a hacer clic en un icono de la barra de herramientas.

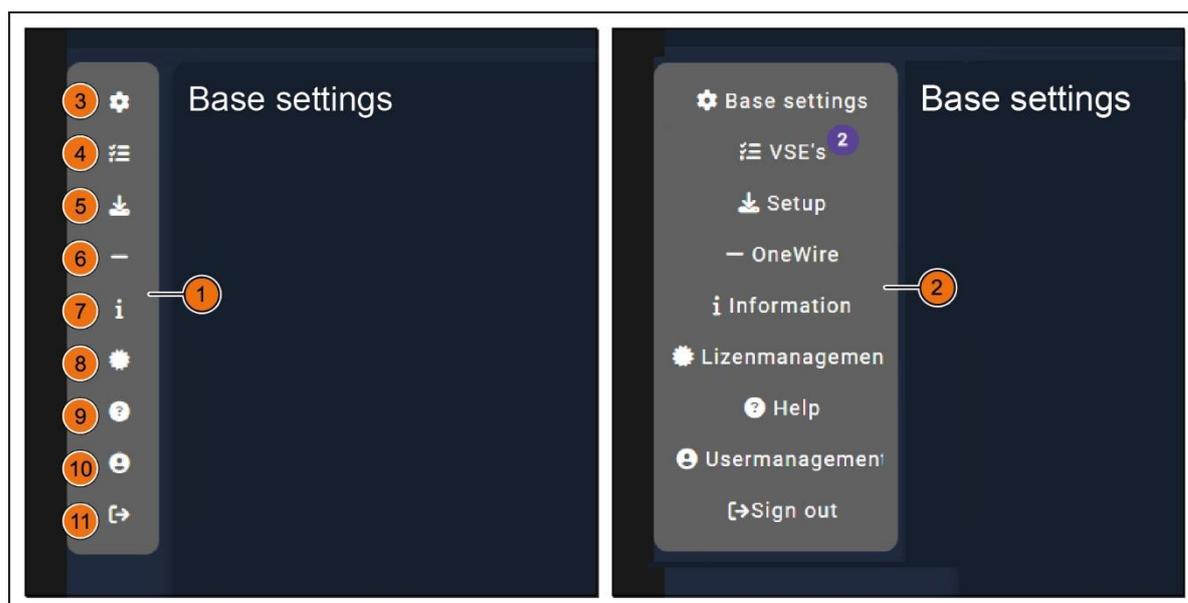


Fig. 27 Barra del menú «Ajustes básicos» cerrada y vista ampliada

Pos.	Nombre	Descripción
1	Barra de menú	Barra de menú cerrada, solo iconos
2	Barra de menú	Vista ampliada con texto
3	Posición del carro transversal porta – pieza	Al menú « <i>Ajustes básicos</i> » Configuración básica de todos los ajustes importantes para la comunicación entre HRI y la unidad de control
4	VSE's	Al menú « <i>Ajustes básicos de VSE</i> » Visualización de las unidades de evaluación de VSE para los sensores de vibraciones

5	<b>Puesta en funcionamiento</b>	Al menú « <i>Puesta en funcionamiento</i> » Búsqueda de sensores de vibraciones, Reinicio del backend de HRI
6	<b>One Wire</b>	Al menú « <i>OneWire</i> » Campo de introducción de la dirección IP del controlador
7	<b>Información</b>	Al menú « <i>Información</i> » Visualización de las versiones de backend y frontend
8	<b>«Administración de licencias»</b>	Al menú « <i>Administración de licencias</i> » Visualización de las licencias instaladas
9	<b>Ayuda</b>	Al menú « <i>Ayuda</i> » Documentos de formación para HRI y HRIexpert
10	<b>«Administración de usuarios»</b>	Al menú « <i>Administración de usuarios</i> » Creación de distintos usuarios
11	<b>Iniciar/cerrar sesión</b>	A la ventana de menú « <i>Inicio de sesión</i> »

### 3.6.1 Al menú «Ajustes básicos»

#### 3.6.1.1 Menú «Ajustes básicos»: campo de introducción de datos

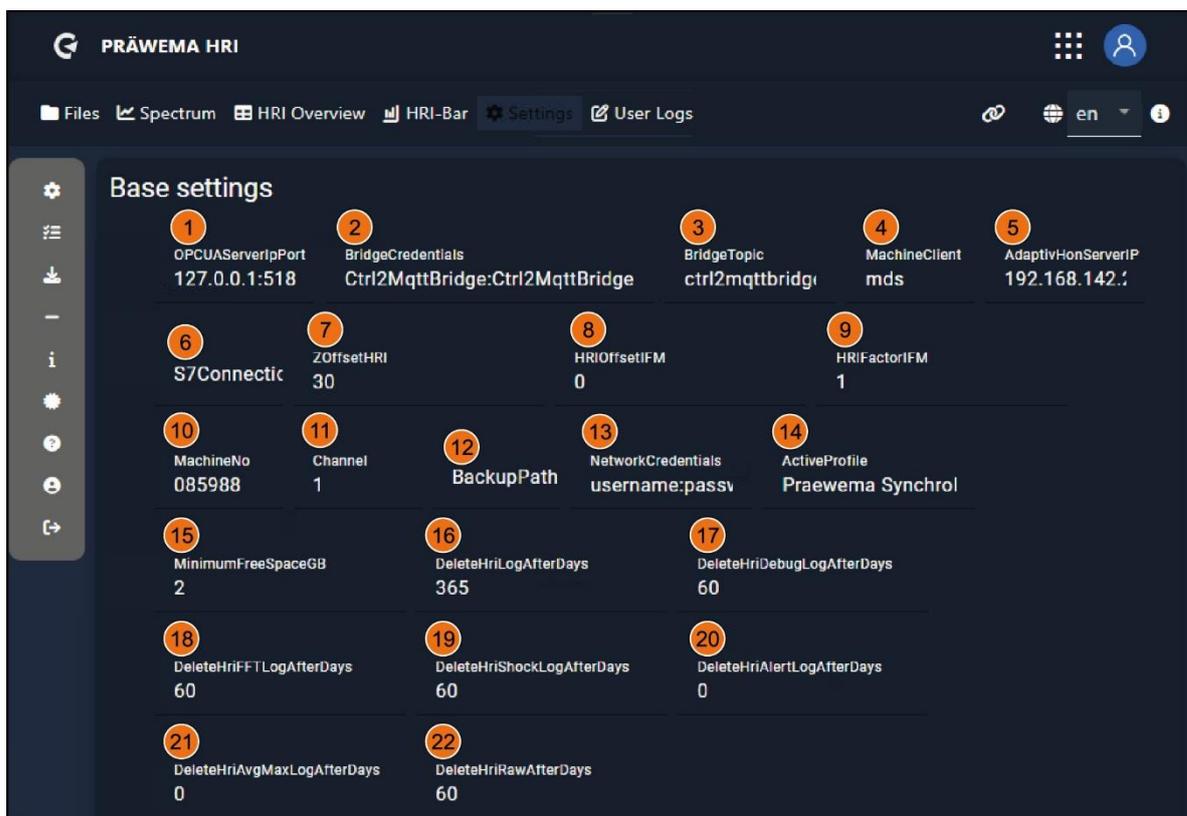


Fig. 28 Menú «Ajustes básicos»: área superior

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>OPCUAServerIpPort</b>	Campo de introducción de datos	Dirección IP del controlador con el puerto de servidor OPC UA (por parte de PRÄWEMA)
2	<b>Bridge Credentials</b>	Campo de introducción de datos	Usuario y contraseña para el puente de red correspondiente a DVS Edge (por parte de PRÄWEMA)
3	<b>Bridge Topic</b>	Campo de introducción de datos	Para DVS Edge (por parte de PRÄWEMA)
4	<b>Machine Client</b>	Campo de introducción de datos	Para DVS Edge (por parte de PRÄWEMA)
5	<b>Adaptiv Hon ServerIP</b>	Campo de introducción de datos	Dirección IP del controlador con AdaptivHon-Server se (por parte de PRÄWEMA)
6	<b>S7Connection IP</b>	Campo de introducción de datos	Dirección IP de la CPU S7 en Profinet (por parte de PRÄWEMA)
7	<b>ZOffsetHRI</b>	Campo de introducción de datos	Solo con SynchroFine: offset de la fuerza del eje Z cuando se activa el contrasoporte
8	<b>HRIOffsetIFM</b>	Campo de introducción de datos	Offset del componente de vibración del cálculo de HRI
9	<b>HRIFactorIFM</b>	Campo de introducción de datos	Factor del componente de vibración del cálculo de HRI
10	<b>MachineNo</b>	Campo de introducción de datos	Número de máquina
11	<b>Channel</b>	Campo de introducción de datos	Canal NC del controlador Siemens S7 (por parte de PRÄWEMA)

12	<b>BackupPath</b>	Campo de introducción de datos	Ubicación de la copia de seguridad de HRI en un servidor
13	<b>Network Credentials</b>	Campo de introducción de datos	Nombre de usuario y contraseña para el servidor de copia de seguridad
14	<b>ActiveProfile</b>	Campo de introducción de datos	Perfil activo: SynchroForm o SynchroFine (por parte de PRÄWEMA)
15	<b>Espacio libre mínimo</b>	Campo de introducción de datos	Espacio libre mínimo en disco (en GB)
16	<b>Delete HRILog Data After Days</b>	Campo de introducción de datos	Eliminación de los archivos de registro después de un cierto número de días en la máquina
17	<b>DeleteHRIDebugLogAfterDays</b>	Campo de introducción de datos	Eliminación de los archivos de registro de depuración después de un cierto número de días en la máquina
18	<b>DeleteH-RIFFTLogAfterDays</b>	Campo de introducción de datos	Eliminación de los archivos de registro de FFT después de un cierto número de días en la máquina
19	<b>DeleteHRI ShockLogAfterDays</b>	Campo de introducción de datos	Eliminación de los archivos de registro de impactos después de un cierto número de días en la máquina
20	<b>DeleteHRIA-lertLogAfterDays</b>	Campo de introducción de datos	Eliminación de los archivos de registro de alertas después de un cierto número de días en la máquina
21	<b>DeleteHRIA-vgMaxLogAfterDays</b>	Campo de introducción de datos	Eliminación de los archivos de valores máximos promedio después de un cierto número de días en la máquina
22	<b>DeleteHRIRawAfterDays</b>	Campo de introducción de datos	Eliminación de los archivos de datos sin procesar después de un cierto número de días en la máquina

### 3.6.1.2 Menú «Ajustes básicos»: casillas de verificación y etiquetas de control

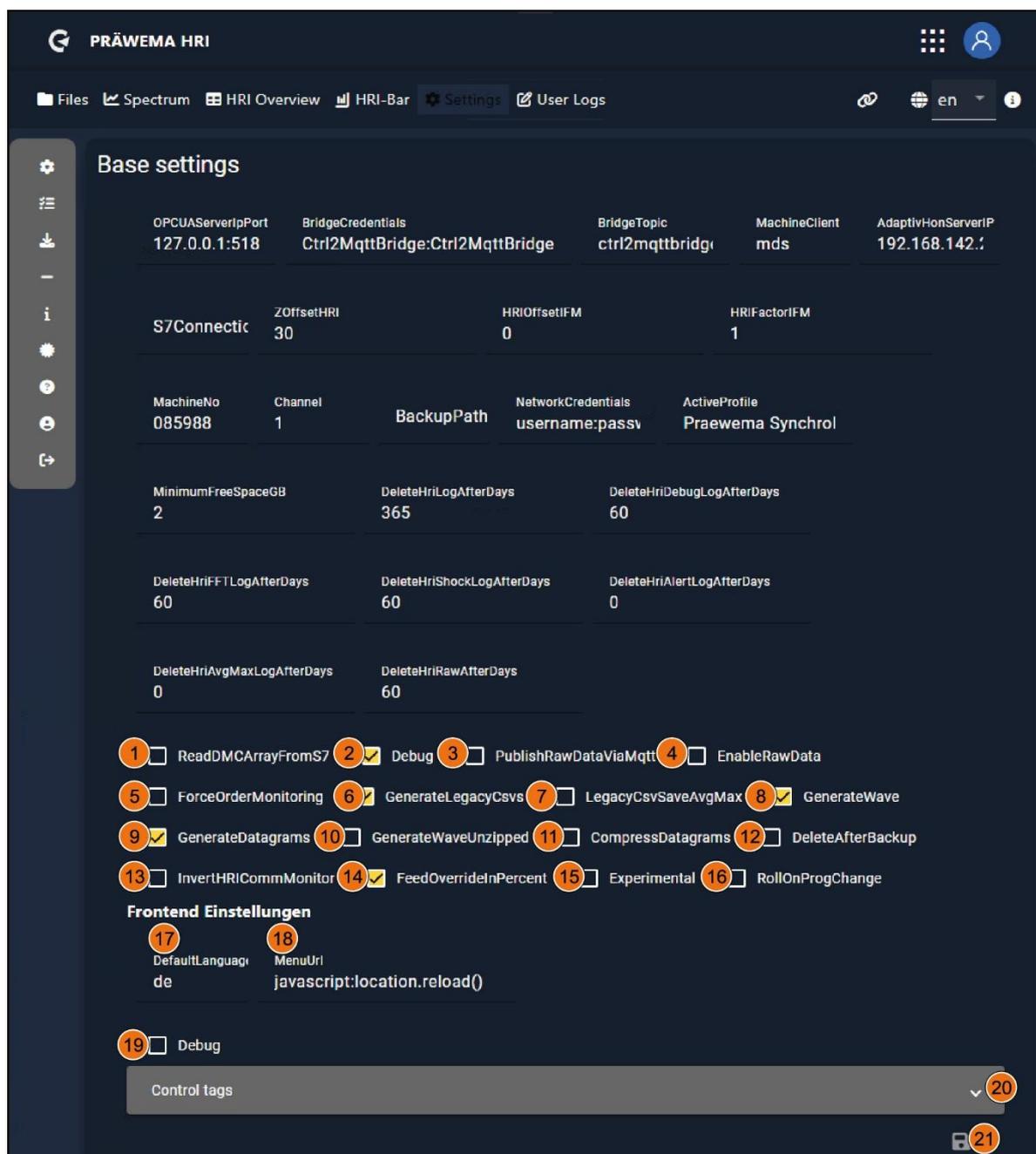


Fig. 29 Menú «Ajustes básicos»: área inferior

Pos.	Nombre	Función	Descripción (autorización)
1	<b>ReadDMCArrayFromS7</b>	Casilla de verificación	Lectura del código de matriz de datos de Siemens S7 (por parte de PRÄWEMA)
2	<b>Debug</b>	Casilla de verificación	Registros de HRI durante modo de espera y simulación
3	<b>PublishRawDataViaMqtt</b>	Casilla de verificación	Envío de datos sin procesar a través de MQTT (por parte de PRÄWEMA)
4	<b>EnableRaw Data</b>	Casilla de verificación	Registro de datos sin procesar
5	<b>ForceOrderMonitoring</b>	Casilla de verificación	Debe existir al menos una supervisión de orden (por parte de PRÄWEMA)

6	<b>Generate LegacyCsvs</b>	Casilla de verificación	Creación de archivos de registro CSV estándar
7	<b>LegacyCsv SaveAvgMax</b>	Casilla de verificación	Para piezas de trabajo correctas, solo se guarda la amplitud promedio y máxima de las vibraciones.
8	<b>Generate Wave</b>	Casilla de verificación	Generación de un archivo WAVE comprimido a partir de los datos de los sensores de vibraciones
9	<b>Generate Datagrams</b>	Casilla de verificación	Generación de datagramas para analizar piezas de trabajo
10	<b>Generate WaveUnzipped</b>	Casilla de verificación	Generación de un archivo WAVE sin comprimir a partir de los datos de los sensores de vibraciones
11	<b>CompressDatagrams</b>	Casilla de verificación	Compresión de datagramas
12	<b>DeleteAfter Backup</b>	Casilla de verificación	Eliminación de los archivos de registro de la máquina si hay configurada una ruta de copia de seguridad externa
13	<b>InvertHRI CommMonitor</b>	Casilla de verificación	Inversión de la supervisión de comunicación (por parte de PRÄWEMA)
14	<b>FeedOverrideInPercent</b>	Casilla de verificación	La limitación de avance se escribe en porcentaje en el PLC (por parte de PRÄWEMA).
15	<b>Experimental</b>	Casilla de verificación	Funciones beta: ¡Cuidado con las máquinas de producción! (PRÄWEMA)
16	<b>RollOnProg-Change</b>	Casilla de verificación	Se guardan los nuevos archivos FFT/ShockLog después del rectificado.
17	<b>DefaultLanguage</b>	Campo de introducción de datos	Idioma predeterminado
18	<b>MenuUrl</b>	Campo de introducción de datos	Función del botón de 9 puntos de la cabecera
19	<b>Debug</b>	Casilla de verificación	Registros de HRI durante modo de espera y simulación
20	<b>Control tags</b>	Menú desplegable	Configuración de parámetros para la comunicación NC
21	<b>Guardar</b>	Botón	Para guardar los últimos datos introducidos

En las variables de control (etiquetas de control) (20) se configuran los distintos parámetros para la comunicación NC. Aquí se pueden añadir valores para el registro en los archivos HRILog.



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para abrir y cerrar el menú desplegable «*Etiquetas de control*», haga clic en la flecha (20).

☐ Debug

Control tags

Key	Category	Value	Live-value
LoadSpindleWP	Force	/Channel/Spindle/driveLoc[1,1]	0.8
LoadSpindleLoc	Force	/Channel/Spindle/driveLoc[1,2]	0.4
LoadX1	Force	-	-
LoadX2	Force	-	-
LoadZ1	Force	-	-
LoadZ2	Force	-	-
LoadSpindleWP2	Force	-	-
PositionX	Position	/Channel/GeometricAxis/actProgPos[1,3]	99
PositionY	Position	/Channel/GeometricAxis/actProgPos[1,4]	99
PositionZ	Position	/Channel/GeometricAxis/actProgPos[1,2]	122.2
PositionX2	Position	-	-
PositionY2	Position	-	-
PositionZ2	Position	-	-
TemperatureSpindleWP	Temperature	/DriveVia/OC/RO335[1]	-
TemperatureSpindleTool	Temperature	/DriveVia/OC/RO335[2]	-
TemperatureSpindleWP2	Temperature	-	-
FeedStop	Handling	/Channel/Parameter/#[1,92]	3
FeedStep9	Handling	/Channel/Parameter/#[1,95]	1
NCPogSub	Handling	/Channel/Parameter/#[1,96]	30
NCPogSub2	Handling	-	-
PartName	Handling	/NC/_N_NC_G03_ACX/WKS_NUM_NC1	MockPart
SimulationActive	Handling	-	-
QuillActive	Handling	-	-
Handling2Active	Handling	-	-
standbyActive	Handling	-	-
StandBy2Active	Handling	-	-
DMC	HandlingSync	/NC/_N_NC_G05_ACX/TELESTATJSFUTTER[2]	-
DMC2	HandlingSync	-	-
DMCIndex	HandlingSync	-	-
DMCIndex2	HandlingSync	-	-
DMCImag	HandlingSync	/PLC/DB21.DB0[Index+50][40]	-
cVel	HandlingSync	-	-
Evel	HandlingSync	/Channel/Parameter/#[1,45]	-
zWZ	HandlingSync	/Channel/Parameter/#[1,20]	-
zWST	HandlingSync	/Channel/Parameter/#[1,50]	-
PartCount	Counter	/PLC/DB24.DB0[1000]	-
BreakCountAct	Counter	/Channel/Parameter/#[1,91]	11
ToolLifeAct	Counter	/Channel/Parameter/#[1,91]	123
BreakInterval	Counter	-	-
HRICommMonitor	Output	/Channel/Parameter/#[1,97]	-
SpindleStatus	Output	/NC/_N_NC_G05_ACX/TELESTATJSFUTTER[3]	-
SpindleStatus2	Output	-	-
SpindleZStatus	Output	-	-
SpindleZStatus2	Output	-	-
FeedOverride	Output	/Channel/Parameter/#[1,96]	-
HRIContact	Output	/Channel/Parameter/#[999,100]	-
RequestStopCycle	Output	/Channel/Parameter/#[1,99]	-
RequestReset	Output	/Channel/Parameter/#[1,90]	-
HRIsubWord	Output	-	-
LogText	Output	-	-

Fig. 30 Menú «Etiquetas de control» abierto

### 3.6.2 Menú «Ajustes básicos de VSE»: sensores de vibraciones

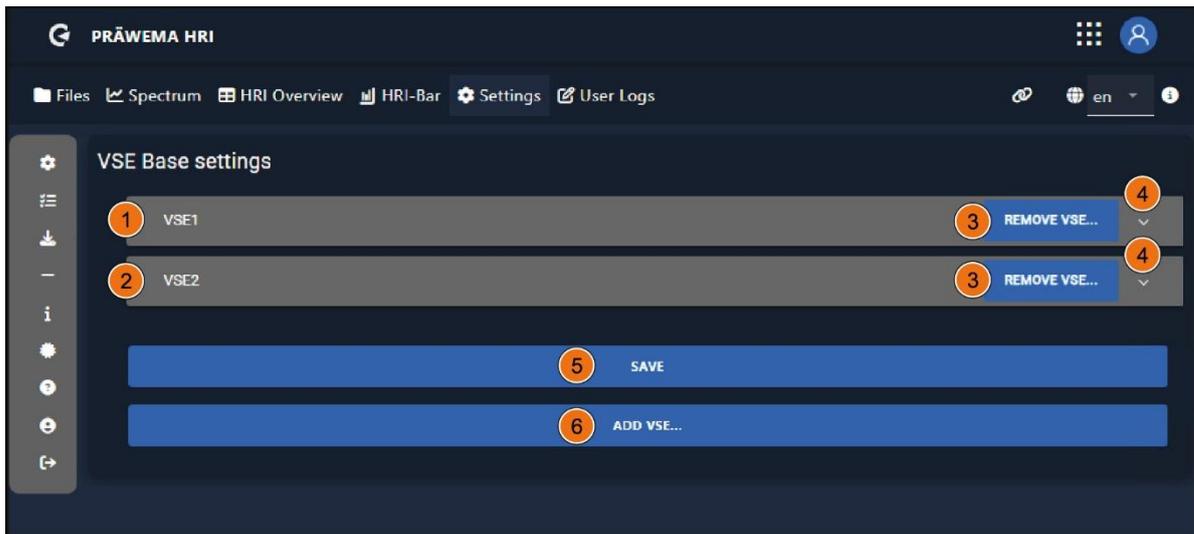


Fig. 31 Menú «Ajustes básicos de VSE» cerrado

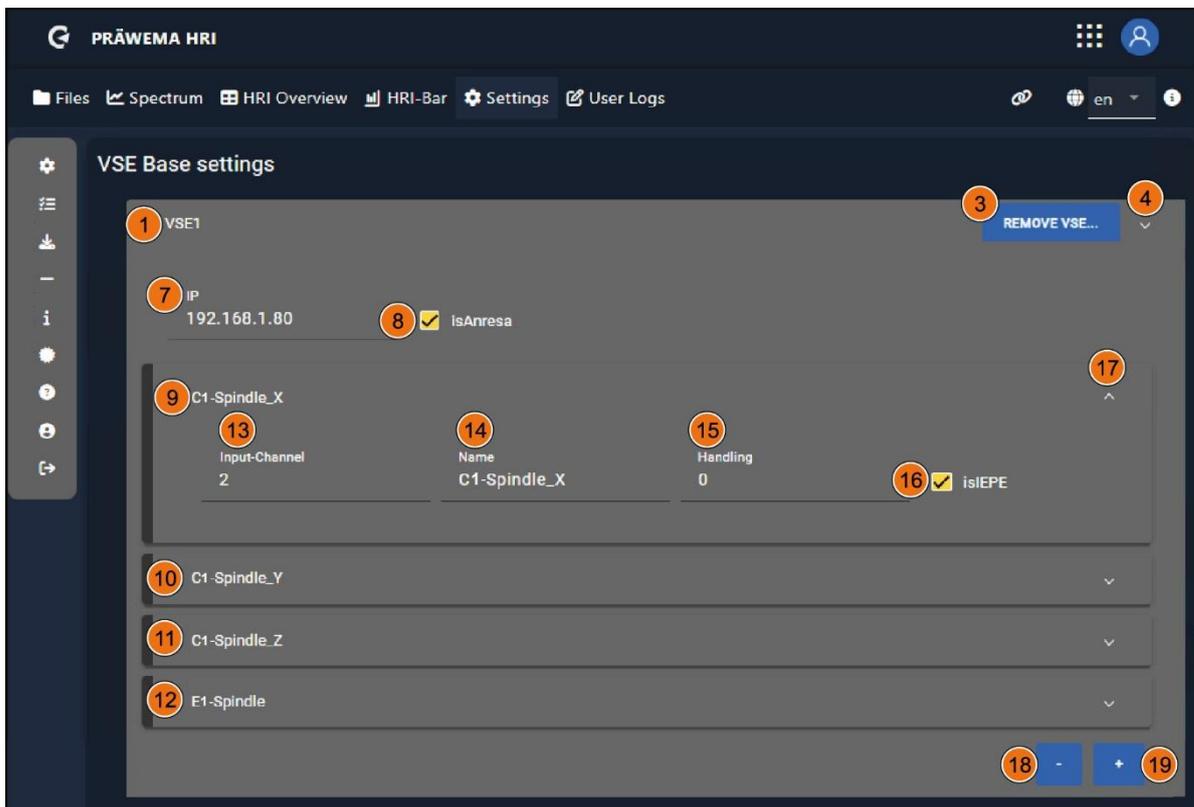


Fig. 32 Menú «Ajustes básicos de VSE» abierto

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	VSE1	Campo de visualización	VSE n.º 1
2	VSE2	Campo de visualización	VSE n.º 2
3	Eliminación de VSE	Botón	Eliminar VSE
4	Flecha	Menú desplegable	Apertura/cierre del menú VSE

		ble	
5	<b>GUARDAR</b>	Botón	Guardar los datos introducidos para los ajustes básicos de VSE
6	<b>AÑADIR VSE</b>	Botón	Añadir datos para los ajustes básicos de VSE
7	<b>IP</b>	Campo de introducción de datos	Visualización de la dirección IP de VSE
8	<b>isAnresa</b>	Casilla de verificación	<b>Uso del firmware ANRESA</b>
9	<b>Husillo C1_X</b>	Menú desplegable	Entrada del sensor de vibración 1
10	<b>Husillo C1_Y</b>	Menú desplegable	Entrada del sensor de vibración 2
11	<b>Husillo C1_Z</b>	Menú desplegable	Entrada del sensor de vibración 3
12	<b>Husillo E1</b>	Menú desplegable	Entrada del sensor de vibración 4
13	<b>Canal de entrada</b>	Campo de introducción de datos	Entrada del sensor de VSE (1-4)
14	<b>Nombre</b>	Campo de introducción de datos	Nombre del sensor de vibración
15	<b>Manipulación</b>	Campo de introducción de datos	Seleccionar el lado de mecanizado que se desea supervisar
16	<b>isIEPE</b>	Casilla de verificación	Sensor IEPE (corriente)
17	<b>Flecha</b>	Menú desplegable	Apertura de los distintos sensores de vibraciones 1-4
18	-	Botón	Eliminación de un sensor de vibración
19	+	Botón	Adición de un sensor de vibración

El menú «*Ajustes básicos de VSE*» se muestran las distintas unidades de evaluación de VSE de IFM. Normalmente se utilizan una o dos unidades de evaluación de VSE con el firmware **ANRESA**.

A cada unidad de evaluación de VSE se pueden conectar 4 entradas (9-12) de los sensores de vibraciones.



**¡NOTA!**

En máquinas anteriores, hay instalada una unidad de evaluación de VSE para cada sensor.

**Ejemplo (fig. 31)**

En una máquina SynchroForm, hay conectados un sensor de un solo eje VSA001 (3) para el husillo E1 y un sensor de tres ejes VSM103 para el husillo C1.

El sensor de un solo eje VSA001 está conectado a la entrada de sensor 1 (3) y configurado como sensor de vibración estándar IFM.

El sensor de tres ejes VDM103 está conectado a las entradas 2-4 (4-6) y configurado como sensor IEPE (corriente). Cada eje del sensor requiere una entrada independiente en la unidad de evaluación de VSE.



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Para abrir y cerrar los menús desplegados, haga clic en la flecha.

**3.6.2.1 Ajustes para la manipulación**

Pos.	Número de manipulación	Sensor activo en SynchroFine
15	0	Uno de los dos sensores del husillo está activo.
	1	El sensor del husillo C1 está activo.
	2	El sensor del husillo C2 está activo.

Pos.	Número de manipulación	Sensor activo en SynchroForm
15	1	El sensor del husillo C1/E1 está activo.
	2	El sensor del husillo C2/E2 está activo.



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Dependiendo del sensor, introduzca el número de manipulación correspondiente en el campo de entrada (15).

### 3.6.3 Menú «Puesta en servicio»

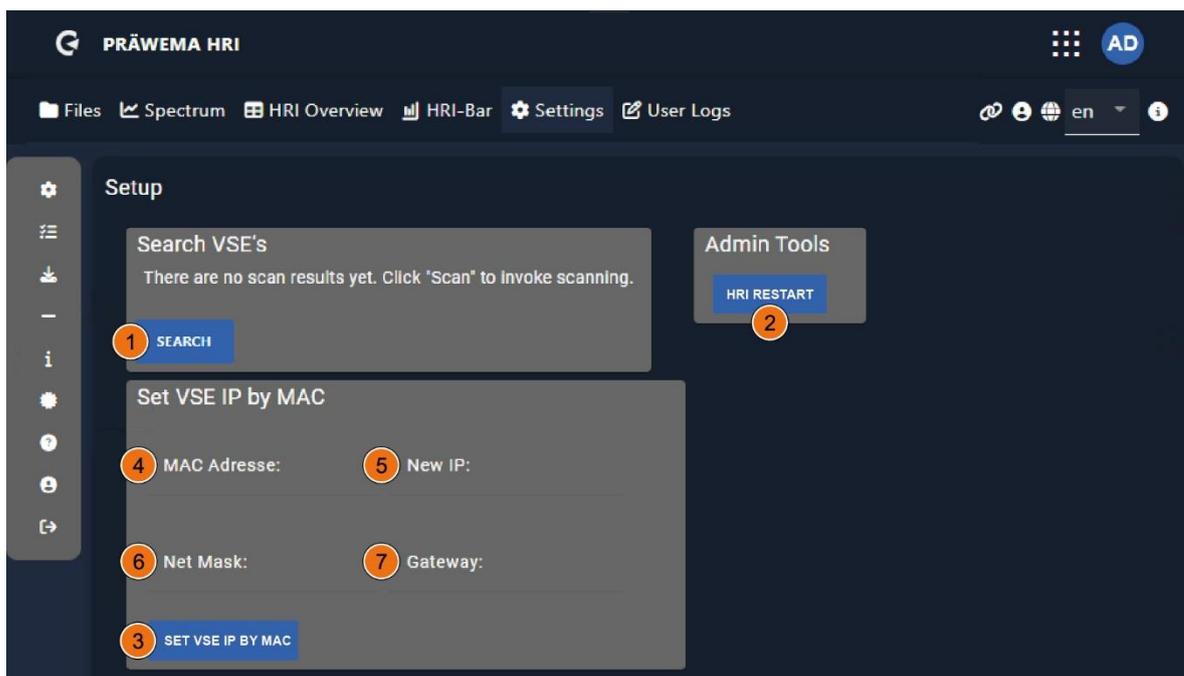


Fig. 33 Menú «Puesta en servicio»: búsqueda de unidades de evaluación de VSE

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>BUSCAR</b>	Botón	Búsqueda de unidades de evaluación para sensores de vibraciones de VSE
2	<b>REINICIAR HRI</b>	Botón	Reinicio del backend de HRI
3	<b>ESTABLECER IP DE VSE BASADA EN MAC</b>	Botón	Configuración de una nueva dirección IP
4	<b>Dirección MAC</b>	Campo de introducción de datos	Introducción de la dirección MAC de VSE que debe recibir una nueva IP
5	<b>Nueva IP</b>	Campo de introducción de datos	Introducción de la dirección IP que se desea asignar
6	<b>Máscara de red</b>	Campo de introducción de datos	Introducción de la máscara de subred que se desea asignar
7	<b>Gateway</b>	Campo de introducción de datos	Introducción de la puerta de enlace que se desea asignar



Fig. 34 Menú «Puesta en servicio»: entrada de búsqueda avanzada abierta

Pos.	Nombre	Función	Descripción
8	VSE n.º	Campo de visua-	VSE encontrado

		lización	
9	IP	Campo de visualización	Dirección IP
10	Puerto	Campo de visualización	Dirección del puerto UDP
11	Subnetmask	Campo de visualización	Máscara de subred
12	Gateway	Campo de visualización	Gateway
13	MAC	Campo de visualización	Media Access Control - Adresse
14	Nombre de host	Campo de visualización	Nombre de host
15	En serie	Campo de visualización	Número de serie del dispositivo
16	Firmware	Campo de visualización	Componente del software
17	Tipo de dispositivo	Campo de visualización	Versión del hardware
18	Set new IP	Campo de introducción de datos	Introducción de una nueva dirección IP
19	Send new IP	Botón	Envío de una nueva dirección IP
20	FLASH ANRESA	Botón	Firmware ANRESA para las unidades de evaluación de VSE
21	FLASH ESTÁNDAR	Botón	Firmware estándar para las unidades de evaluación de VSE
22	Flecha	Menú desplegable	Apertura/cierre de la búsqueda avanzada

En el menú «*Puesta en servicio*» se pueden buscar las unidades de evaluación de VSE de los sensores de vibraciones.



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para buscar una unidad de evaluación de VSE, seleccione el botón «*Buscar*» (1).

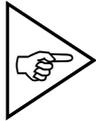
Después de buscar una unidad de evaluación de VSE, todos los ajustes e información relevantes se muestran en la entrada de búsqueda avanzada. Aquí se puede cambiar la dirección IP.



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para cambiar la dirección IP, introduzca una nueva dirección IP en el campo «*Establecer nueva IP*» (18).

También se puede elegir entre las dos versiones de firmware: **ANRESA** o **ESTÁNDAR**. A las unidades de evaluación de VSE se pueden conectar hasta 4 sensores. Estos deben leerse uno tras otro. Con el firmware ANRESA, los canales se pueden leer en paralelo.



**¡NOTA!**

Solo es posible actualizar (sobrescribir en la memoria flash) el firmware ANRESA a partir de la versión de hardware 6 (16). Si el hardware instalado es anterior, se deberá reemplazar la unidad de evaluación de VSE para actualizar el firmware.



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Para seleccionar el firmware, use el botón «Flash ANRESA» (20) o «Flash estándar» (21).

Si no se encuentra ninguna unidad de evaluación de VSE a través de la búsqueda o no es posible configurar la dirección IP, esto último se puede hacer, no obstante, mediante la dirección MAC.



Fig. 35 Etiqueta con la dirección MAC en la unidad de evaluación de VSE

La dirección MAC se encuentra en una etiqueta en el lateral de la unidad de evaluación de VSE.



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Para continuar con la configuración, proceda de la siguiente manera:

- Introduzca la dirección mac de la etiqueta en el campo de introducción de datos (3);
- Introduzca la nueva dirección IP en el campo de introducción de datos (18);
- Introduzca la puerta de enlace (12) en el campo de introducción de datos;
- Introduzca la máscara de subred en el campo de introducción de datos (11); y
- Seleccione el botón «Establecer IP de vse por MAC» (7).

Para aplicar los cambios, es necesario reiniciar el backend de HRI.



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Para reiniciar el backend de HRI, seleccione el botón (2).

### 3.6.4 Menú «OneWire»: Supervisión de temperatura

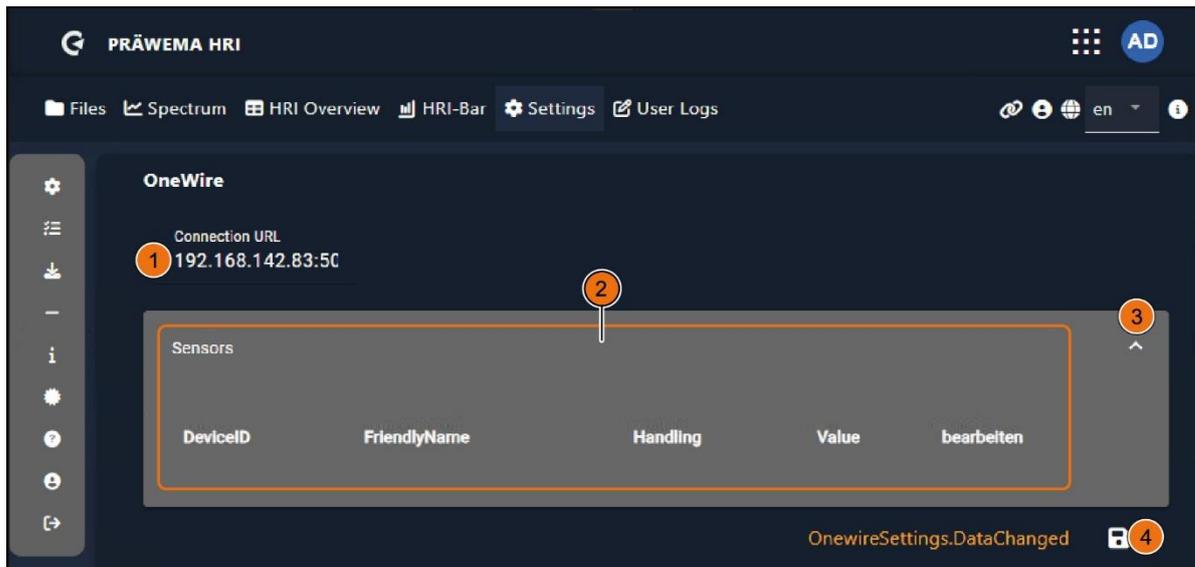


Fig. 36 Menú «OneWire»: supervisión de temperatura

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>Connection URL</b>	Campo de introducción de datos	Dirección IP del controlador de temperatura
2	<b>Sensores</b>	Campo de introducción de datos	Introducción del sensor de temperatura y visualización del valor de medición
3	<b>Flecha</b>	Menú desplegable	Apertura/cierre del menú «Datos del sensor de temperatura»
4	<b>Guardar</b>	Botón	Guardar los datos del sensor

En el menú «OneWire», se conecta la supervisión de HRI a la unidad de control.

Para controlar la temperatura de los cojinetes, hay montados sensores de temperatura en los husillos portaherramientas y portapiezas de la máquina. Estos sensores utilizan el bus OneWire.

En HRI se debe introducir la dirección IP del controlador. Una vez que se ha completado correctamente la conexión al controlador, todos los sensores conectados se reconocen automáticamente.



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Introduzca la dirección IP del controlador en el campo de introducción de datos «URL de conexión» (1).

Los sensores se asignan a las respectivas ubicaciones de montaje utilizando el número de serie de los sensores OneWire.

### 3.6.5 Menú «Información»

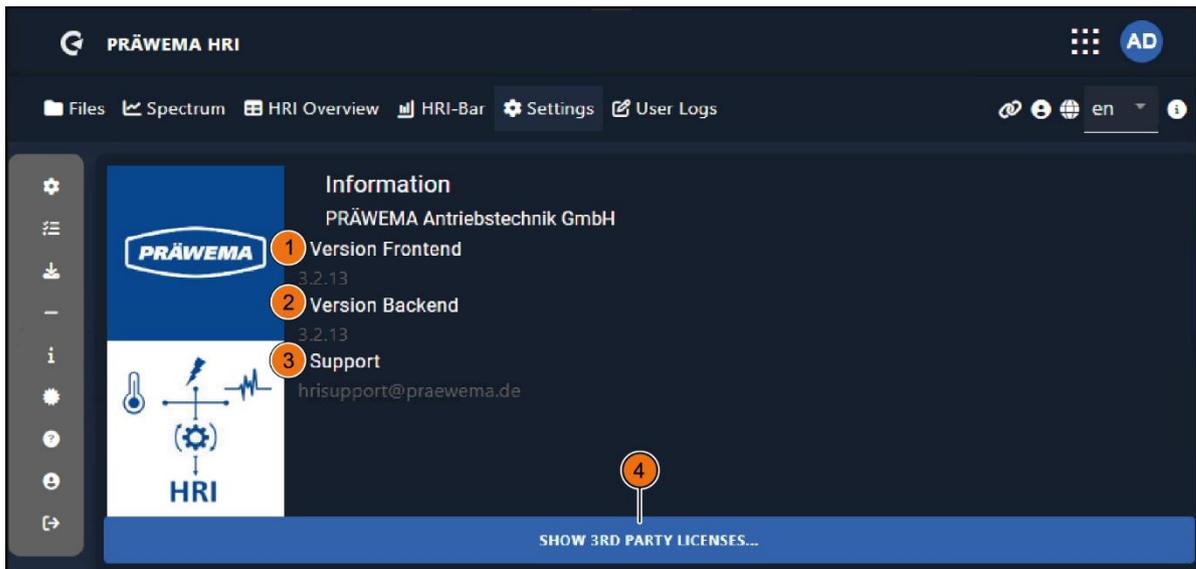


Fig. 37 Menú «Información»

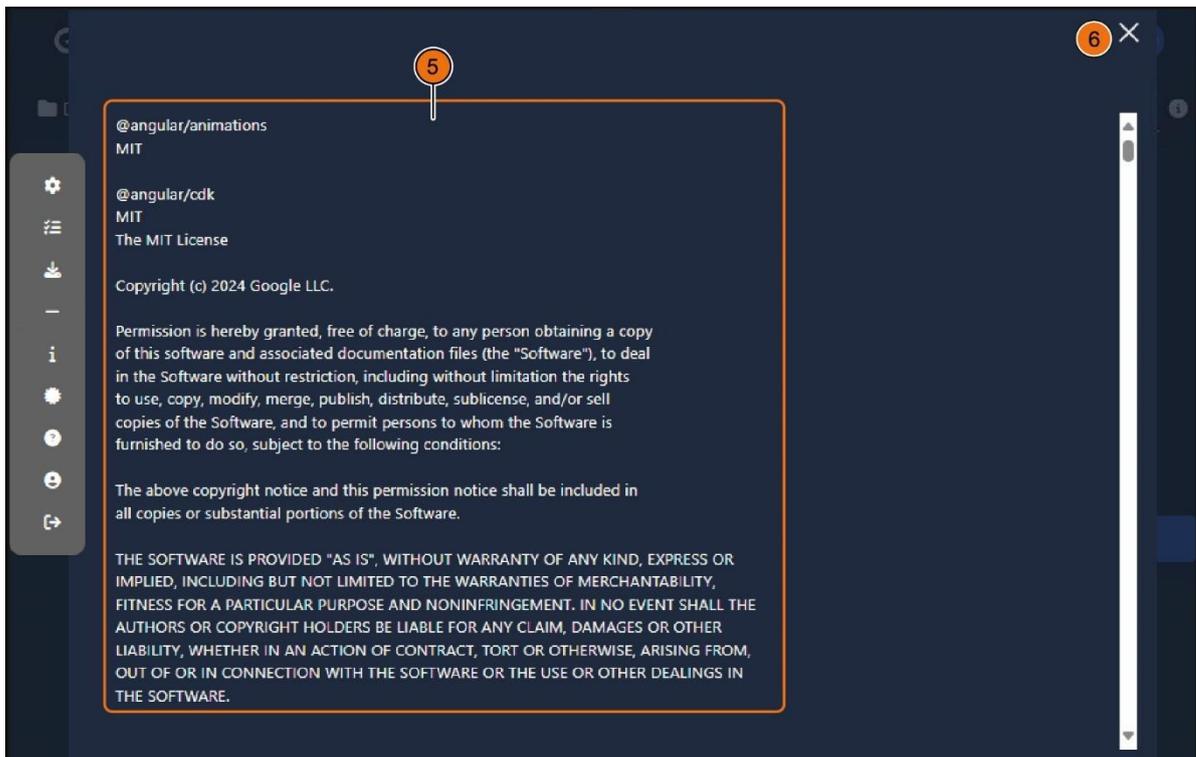


Fig. 38 Menú «Información»: vista ampliada

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>Versión Frontend</b>	Campo de visualización	Versión de frontend que hay instalada
2	<b>Versión Backend</b>	Campo de visualización	Versión de frontend que hay instalada
3	<b>Asistencia</b>	Campo de visualización	Enlace al servicio de asistencia para HRI de PRÄWEMA

4	<b>MOSTRAR LICENCIAS DE TERCEROS</b>	Botón	Abrir de la vista ampliada Visualización de licencias de terceros
5	<b>Campo de texto</b>	Campo de visualización	Licencias de terceros; desplácese por el cuadro de texto para ver su contenido.
6	<b>CERRAR</b>	Botón	Cierre de la vista ampliada

En el menú «*Información*» se muestran las versiones de backend y frontend.

En caso de que se produzcan errores, asegúrese de especificar las versiones del programa.



#### **INDICACIÓN DE MANEJO**

Para abrir la vista ampliada, seleccione el botón «*MOSTRAR LICENCIAS DE TERCEROS*» (4).

### 3.6.6 Menú «Administración de licencias»

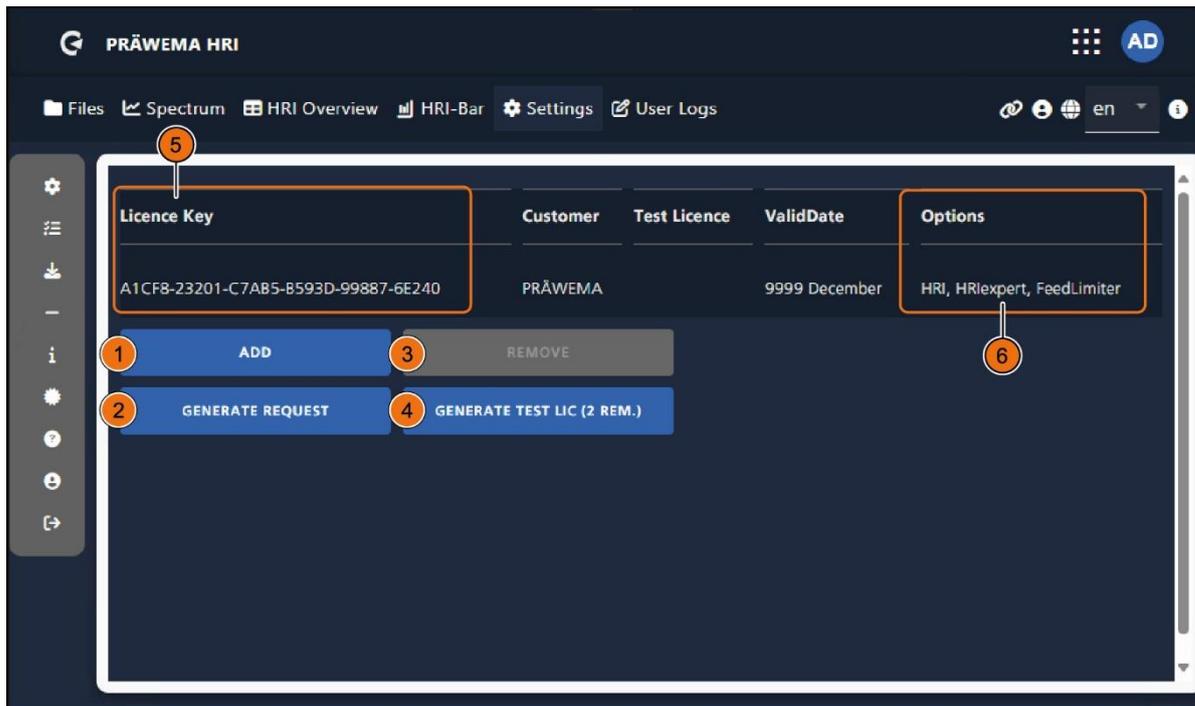


Fig. 39 Menú «Administración de licencias»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>AÑADIR</b>	Botón	Instalación de licencias adicionales
2	<b>GENERATE REQUEST</b>	Botón	Generación de archivo LRQ
3	<b>REMOVE</b>	Botón	Eliminación de licencia
4	<b>GENERATE TEST LIC (2 REM)</b>	Botón	Generación de licencia de prueba (posible 2 veces)
5	<b>Lincence Key</b>	Campo de visualización	Visualización de la clave de licencia instalada
6	<b>Options</b>	Campo de visualización	Visualización del componente de software HRI/HRIexpert con licencia

En el menú «Administración de licencias» se muestran las licencias instaladas. PRÄWEMA genera la clave de licencia y la envía al cliente como archivo de texto.



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para instalar licencias adicionales, seleccione el botón «AÑADIR» (1).



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para eliminar una licencia, seleccione el botón «ELIMINAR» (3).

### 3.6.6.1 Generación de licencia permanente/temporal

La información del archivo de solicitud de licencia se puede utilizar para generar una licencia permanente o temporal. Se genera un archivo de licencia. Este archivo de licencia debe instalarse en HRI para desbloquear todas las funciones.



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para instalar licencias adicionales, seleccione el botón «AÑADIR» (fig. 39, pos. 1).

Se abre la ventana de introducción de datos «Añadir una nueva licencia».

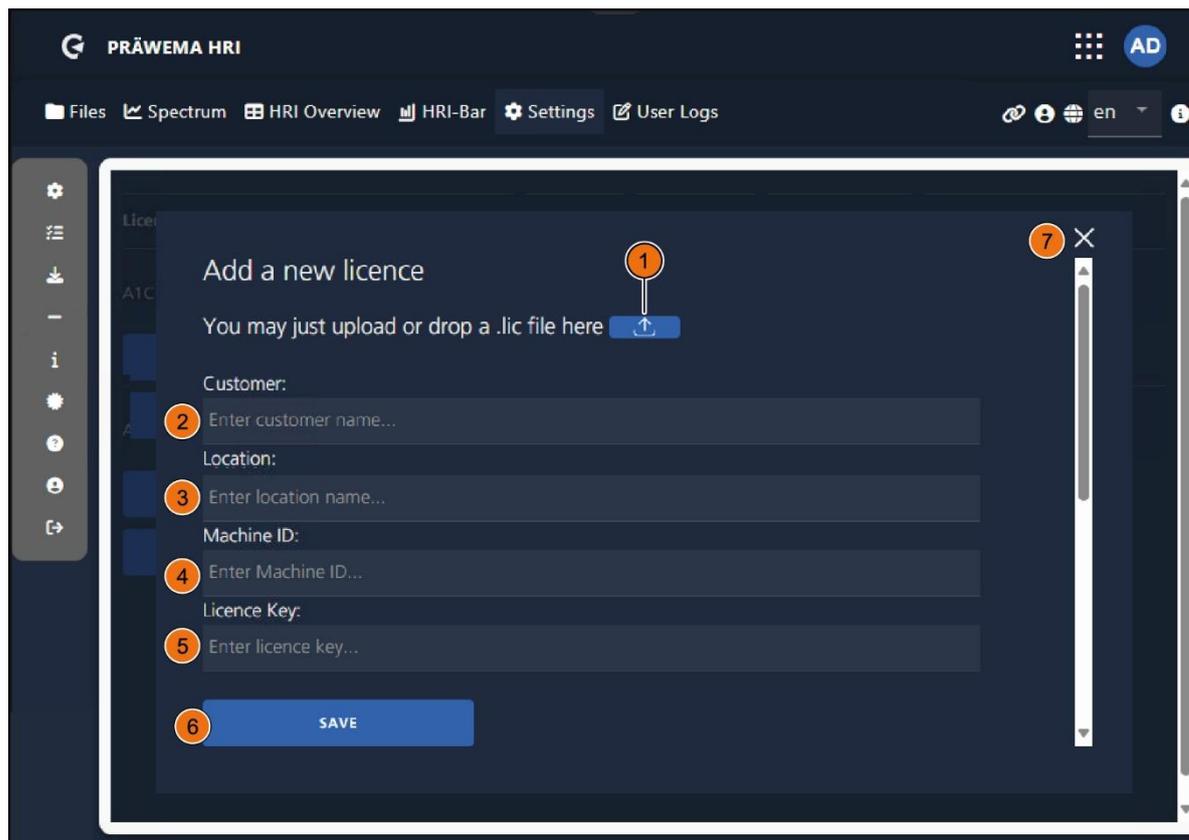


Fig. 40 Menú «Administración de licencias»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>IMPORTAR</b>	Botón	Importación del archivo LIC
2	<b>Customer</b>	Campo de introducción de datos	Introducción del nombre del cliente
3	<b>Ubicación</b>	Campo de introducción de datos	Introducción de la ubicación
4	<b>Machine ID</b>	Campo de introducción de datos	Introducción del identificador de la máquina
5	<b>Clave de licencia</b>	Campo de introducción de datos	Introducción de la clave de licencia
6	<b>SAVE</b>	Botón	Guardar todos los datos introducidos
7	<b>CERRAR</b>	Botón	Cierre de la ventana de introducción de datos



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Para importar el archivo LIC, seleccione el botón azul (1) .

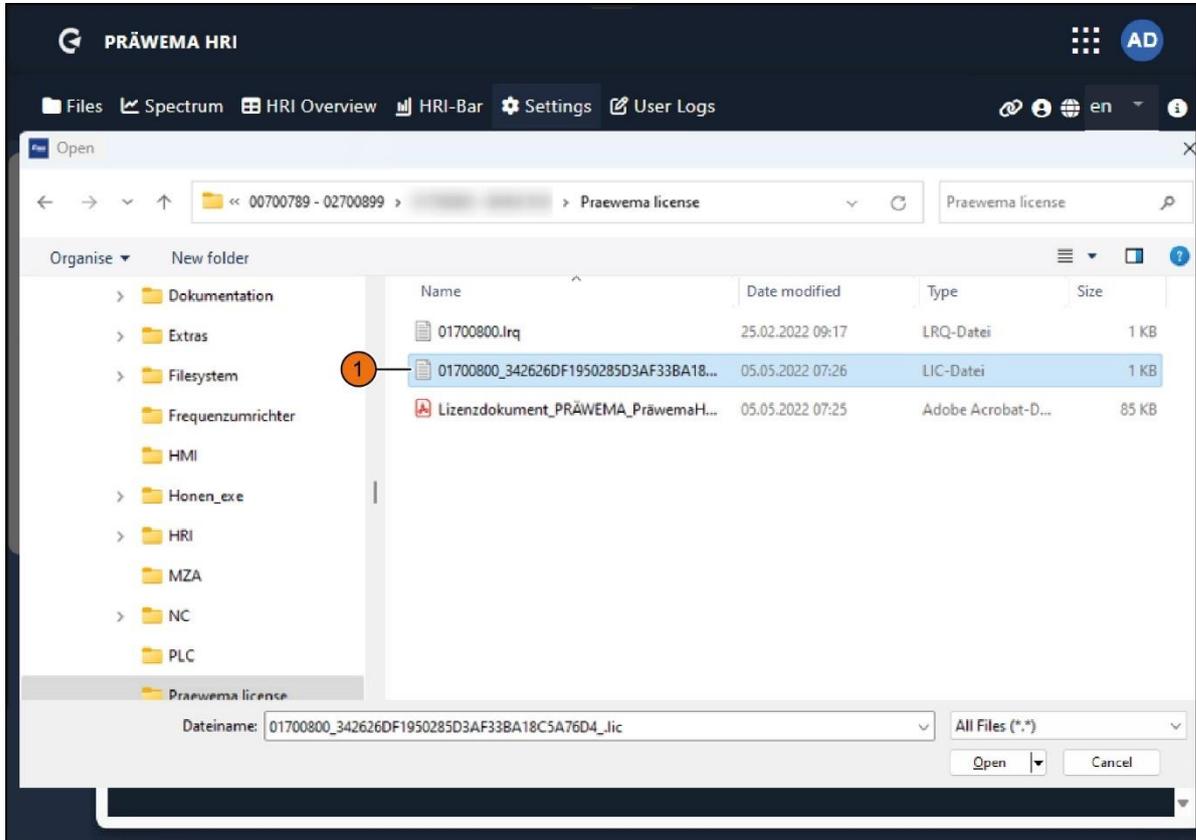


Fig. 41 Menú «Administración de licencias»: archivo LIC en el directorio



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Seleccione el archivo LIC (1) en el directorio del PC e impórtelo mediante el botón «Abrir ».

### 3.6.6.2 Generación de licencia permanente

Para una licencia permanente, se debe generar un archivo LRQ.



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para crear el archivo LRQ, seleccione el botón «*GENERAR SOLICITUD*» (fig. 39, pos. 2).

Se abre la ventana de introducción de datos «*Generar solicitud de licencia*».

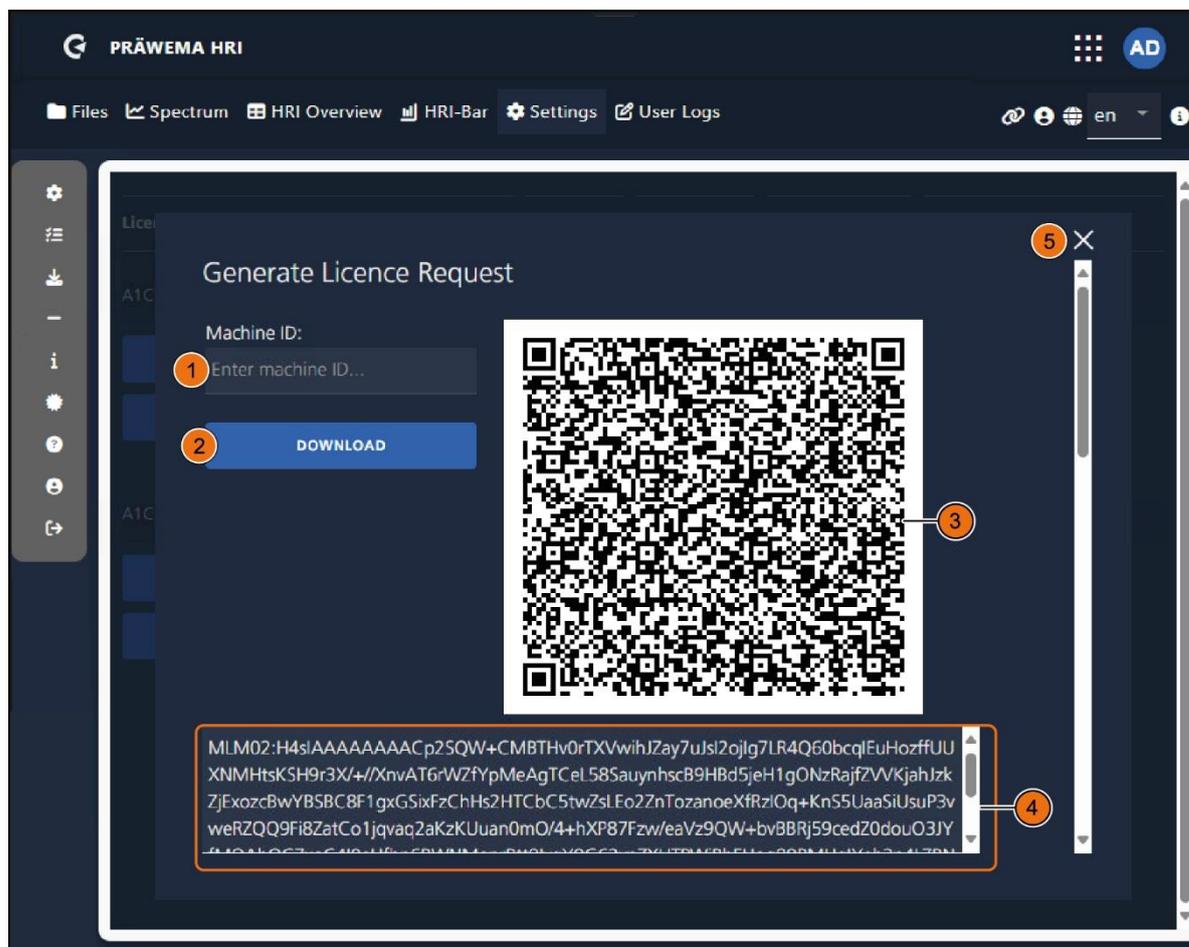


Fig. 42 Menú «Administración de licencias»: ventana de introducción de datos «Generar solicitud de licencia»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>Identificador de la máquina</b>	Campo de introducción de datos	Introducción del número de máquina
2	<b>DOWNLOAD</b>	Botón	Guardar el archivo LRQ
3	<b>Código QR</b>	Campo de visualización	Gráfico de código QR
4	<b>Texto</b>	Campo de visualización	Campo de texto con código
5	<b>CERRAR</b>	Botón	Cierre de la ventana de introducción de datos



### INDICACIÓN DE MANEJO

Para crear el archivo LRQ:

1. Introduzca el número de máquina en el campo de entrada «*Identificador de la máquina*» (1); y
2. Seleccione el botón «*Descargar*» (2) para guardar el archivo LRQ generado en la carpeta «*Descargas*».

### 3.6.6.3 Generación de una licencia de prueba

Se pueden generar como máximo dos licencias de prueba. La licencia de prueba es válida hasta el último día del mes siguiente.

La clave de licencia se vincula a una dirección MAC de la unidad de control. Si se reemplaza la unidad de control, se deberá generar una nueva licencia. Para la transición se pueden utilizar licencias de prueba.



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para generar una licencia de prueba, seleccione el botón «*GENERAR LICENCIA DE PRUEBA*» (fig. 39, pos. 4).

Se abre la ventana de introducción de datos «*Generar licencia de prueba*».

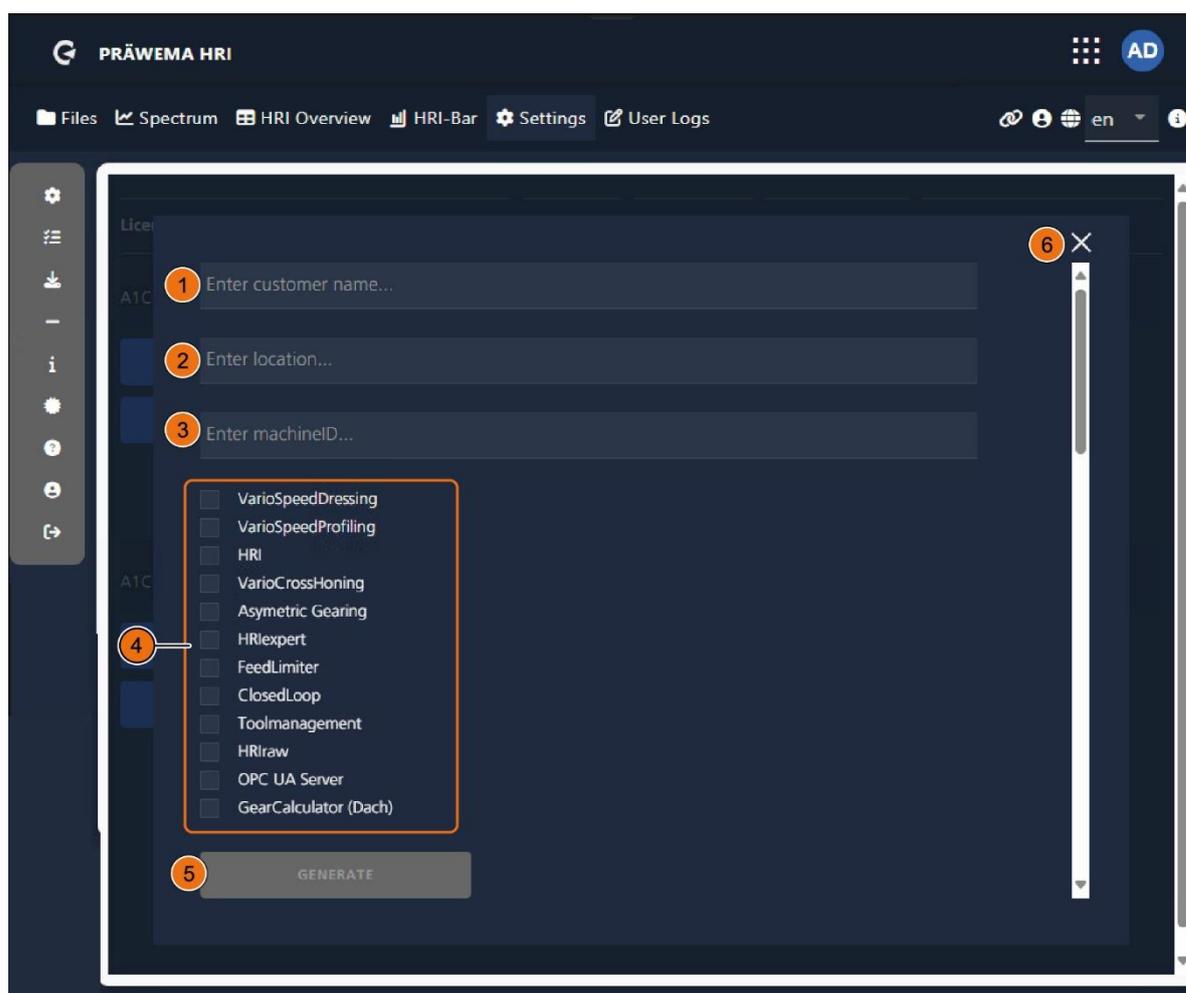


Fig. 43 Menú «Administración de licencias»: ventana de introducción de datos «Generar solicitud de licencia»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>Customer name</b>	Campo de introducción de datos	Introducción del nombre del cliente
2	<b>Ubicación</b>	Campo de introducción de datos	Introducción de la ubicación
3	<b>Machine ID</b>	Campo de introducción de datos	Introducción del identificador de la máquina

4	<b>Variables</b>	Casillas de verificación	Selección de variables
5	<b>GENERAR</b>	Botón	Creación de una licencia de prueba
6	<b>CERRAR</b>	Botón	Cierre de la ventana de introducción de datos

### 3.6.7 Menú «Ayuda»

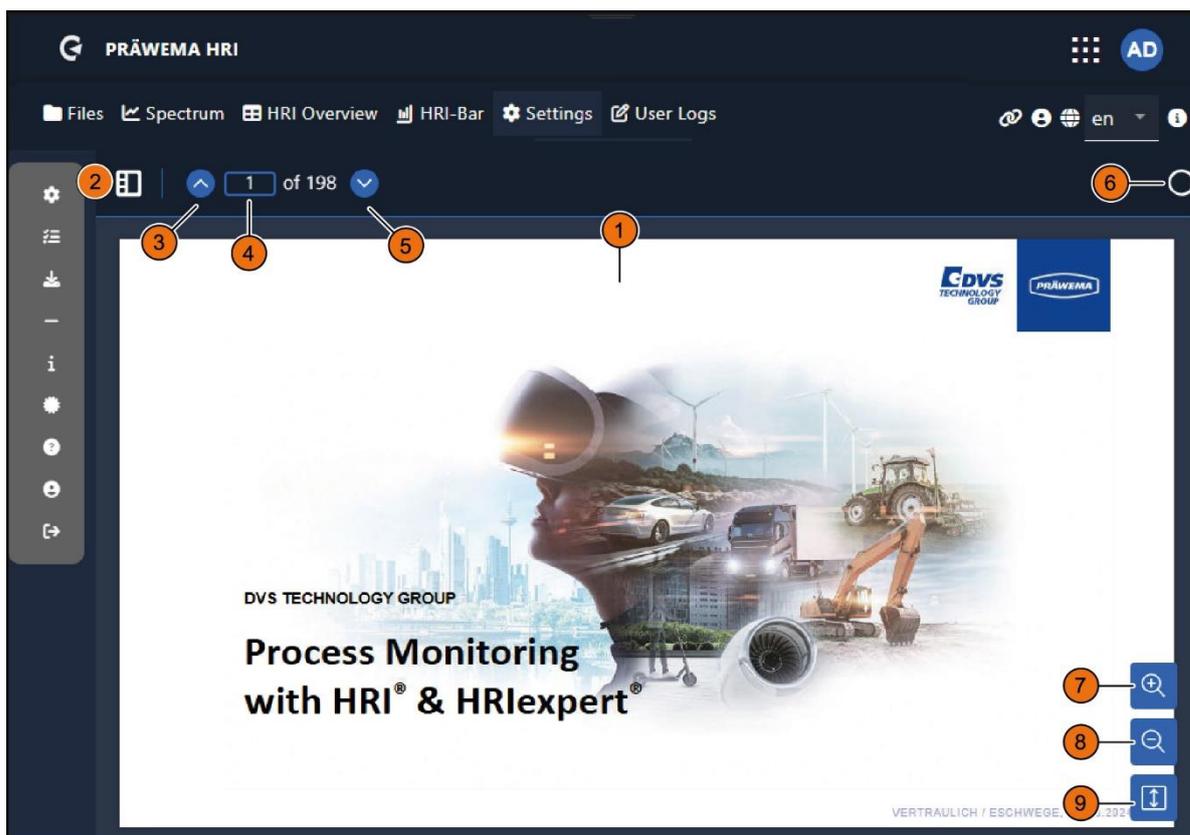


Fig. 44 Menú «Ayuda»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Documento de formación	Campo de visualización	Documentos de formación para HRI y HRlexpert
2	Barra de navegación	Botón	Vista en miniatura de cada página para navegación
3	Página siguiente	Botón	Avanzar una página
4	Número de página	Botón	Introducción del número de página que se desea abrir
5	Página anterior	Campo de introducción de datos	Retroceder una página
6	Lupa	Botón	Apertura del campo de introducción de datos «Función de búsqueda»
7	Ampliar +	Botón	Aumento del tamaño del texto
8	Alejar -	Botón	Reducción del tamaño del texto
9	Desplazarse	Botón	Desplazamiento por el documento (en horizontal o en vertical)

En el menú «Ayuda» se muestran los documentos de formación guardados para HRI y HRlexpert.



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Para abrir el campo de introducción de datos «*Búsqueda de texto*», haga clic en el botón «*Lupa*» (6).

Se abre el campo de introducción de datos «*Búsqueda de texto*» para la función de búsqueda.

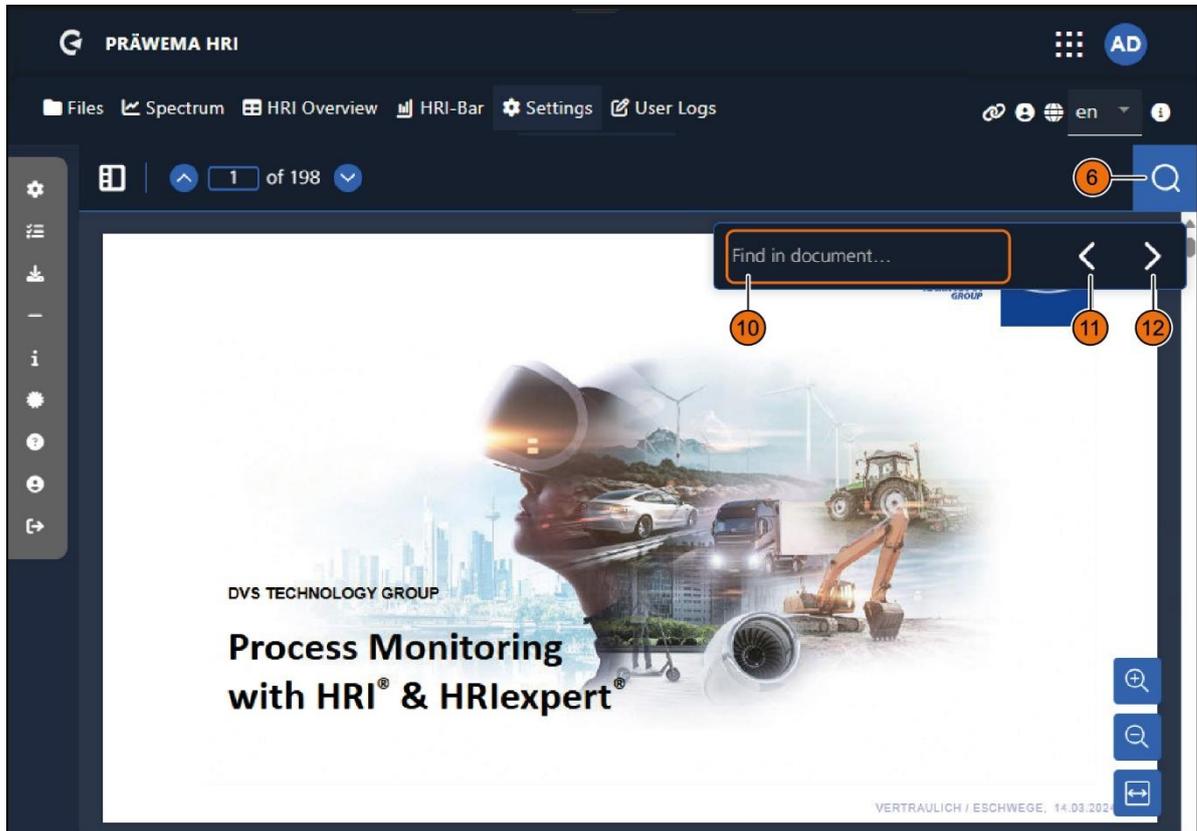


Fig. 45 Menú «Ayuda»: campo de introducción de datos «Búsqueda» abierto

Pos.	Nombre	Función	Descripción
10	<b>Campo de introducción de datos de búsqueda</b>	Campo de introducción de datos	Introducción del texto que se desea buscar en el documento
11	<b>Anterior</b>	Botón	Ir al resultado anterior en el documento de formación
12	<b>Siguiente</b>	Botón	Pasar al siguiente resultado en el documento de formación



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Para cerrar el campo de introducción de datos «*Búsqueda de texto*» (10), vuelva a hacer clic en el botón «*Lupa*» (6).

### 3.6.8 Menú «Administración de usuarios»

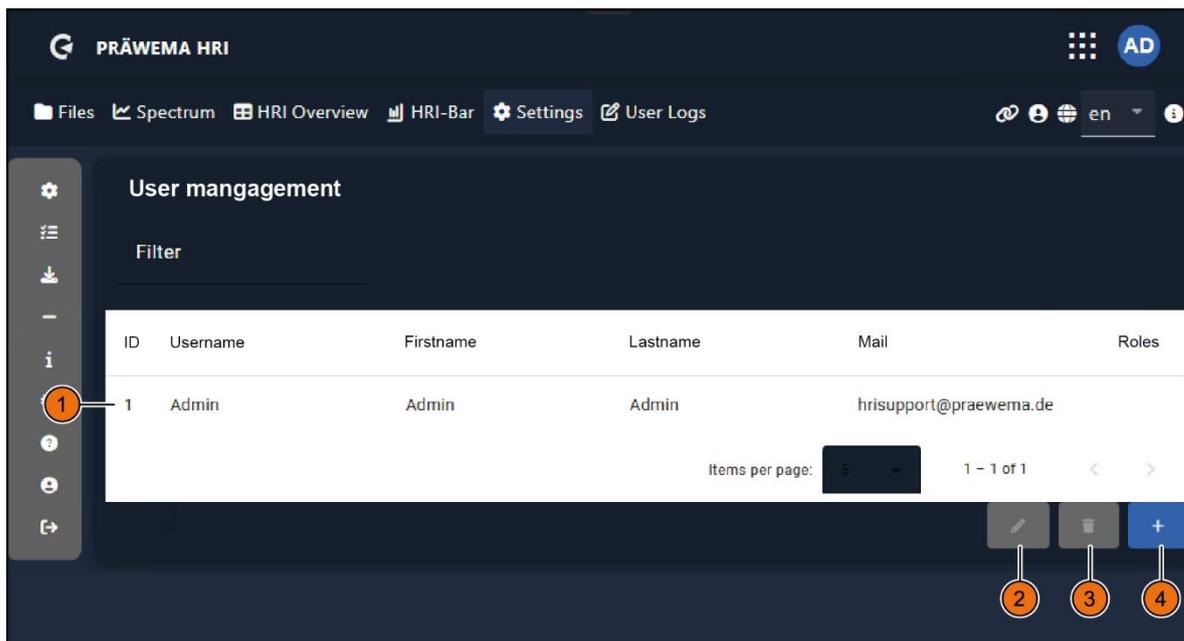


Fig. 46 Menú «Administración de usuarios»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Usuario	Campo de visualización	Usuario registrado
2	Editar	Botón	Edición de los datos del usuario
3	Eliminar	Botón	Eliminación del usuario
4	Usuario Añadir (+)	Botón	Adición de un nuevo usuario

En el menú «Administración de usuarios» se pueden crear y editar diferentes usuarios. Para evitar que se introduzcan datos sin autorización, se han implementado tres niveles de autorización.

Pos.	Niveles de autorización	Permisos
1	Operador	Sin autorización para cambiar los valores límite
	Ajustador	Con capacidad para realizar cambios en los valores límite
	Administrador	Con capacidad para realizar cambios en los valores límite y en los ajustes



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para añadir un nuevo usuario, seleccione el botón «+» (4).

Se abre la ventana de introducción de datos «Añadir usuario».

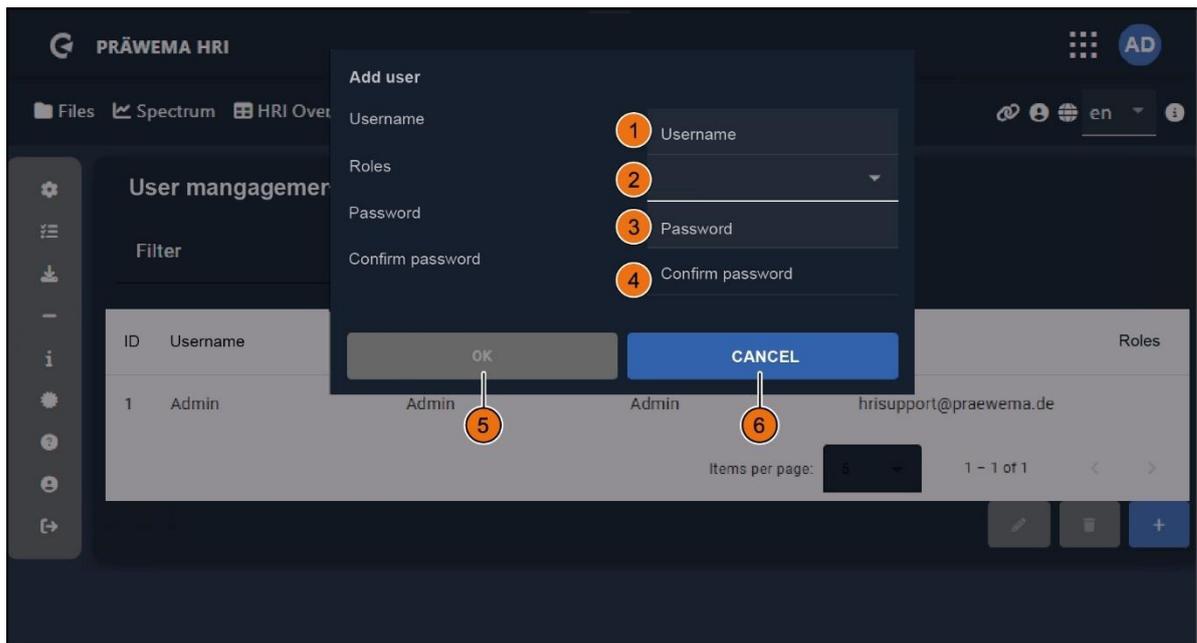


Fig. 47 Menú «Administración de usuarios»: ventana de introducción de datos «Añadir usuario»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>Nombre de usuario</b>	Campo de introducción de datos	Introducción del nombre de usuario
2	<b>Rol</b>	Campo de selección	Selección del nivel de usuario
3	<b>Contraseña</b>	Campo de introducción de datos	Introducción de la contraseña
4	<b>Repetir contraseña</b>	Campo de introducción de datos	Repetir contraseña
5	<b>ACEPTAR</b>	Botón	Confirmación de los datos introducidos
6	<b>CANCELAR</b>	Botón	Eliminación de los datos introducidos

### INDICACIÓN DE MANEJO

Para crear un nuevo usuario o editar un usuario existente:



1. Introduzca el nombre de usuario (1);
2. Selección del nivel de usuario (2),
3. Establezca una contraseña (3 + 4); y
4. Confirme todos los datos introducidos con el botón «OK» (5).

### 3.7 Menú «Documentación»

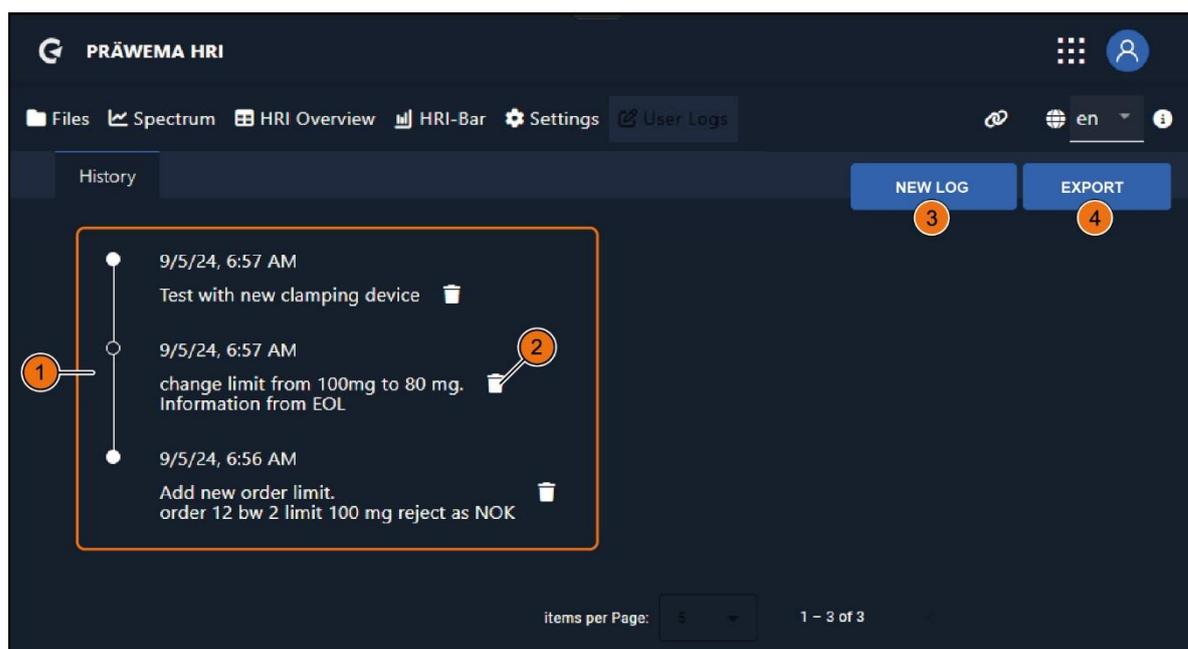


Fig. 48 Menú «Documentación»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Historial	Campo de visualización	Notas guardadas con fecha y hora
2	Eliminar	Botón	Eliminación de entrada del historial
3	NUEVA ENTRADA	Botón	Creación de una nueva entrada en el libro de registro
4	EXPORTAR	Botón	Exportación del historial como archivo JSON

En el menú «*Documentación*» se puede crear un libro de registro para la máquina. Aquí se pueden introducir notas sobre cambios y ajustes. Esto le permite documentar el motivo de que se hayan modificado los objetos de HRI y el efecto de dichas modificaciones.



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para añadir una NUEVA ENTRADA, seleccione el botón «NUEVA ENTRADA» (3).



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para guardar la entrada como un archivo JSON, seleccione el botón «EXPORTAR» (4).

Se abre la ventana de introducción de datos «Nueva entrada en el libro de registro».

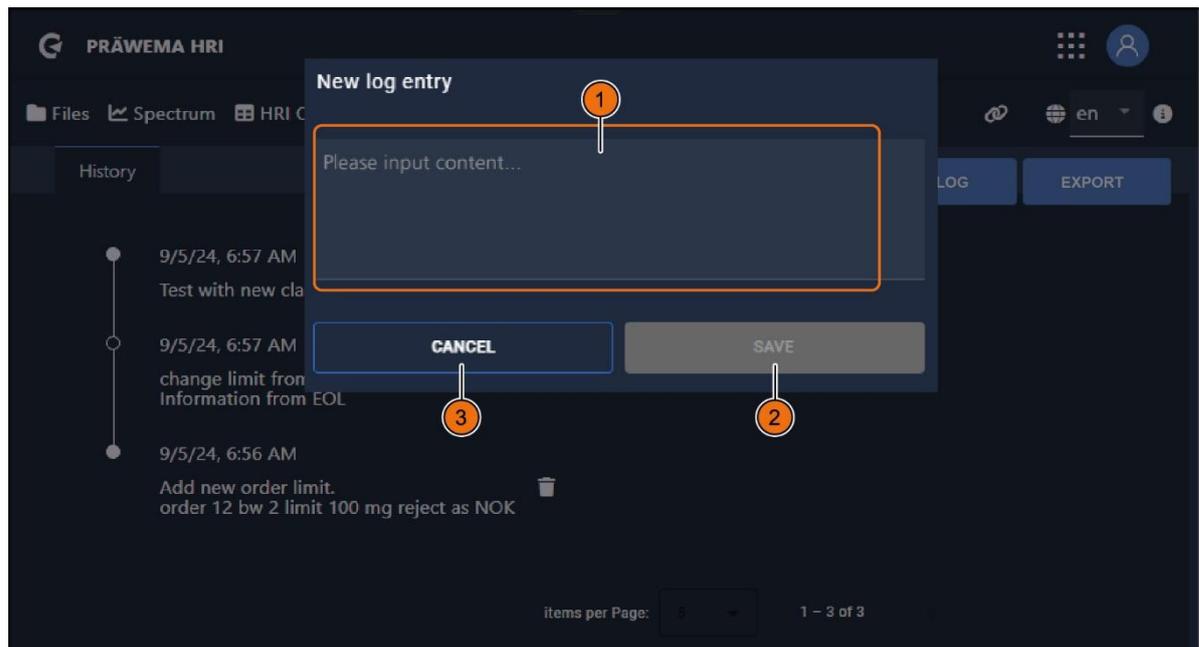


Fig. 49 Menú «Documentación»: ventana de introducción de datos «Nueva entrada en el libro de registro»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Nueva entrada en el libro de registro»	Campo de introducción de datos	Escritura de una nueva entrada con fecha y hora
2	GUARDAR	Botón	Guardar la nueva entrada en el libro de registro
3	CANCELAR	Botón	Cancelación de la introducción de texto

## 4 Componente de software HRI®expert



## 4.1 ¿Qué es HRIexpert?

El componente de software **HRIexpert** amplía la gama de funciones de **HRI** para incluir el análisis de frecuencia (FFT) de datos de alta frecuencia.

Esta función permite supervisar específicamente órdenes concretos para prevenir eficazmente defectos de calidad en las piezas de trabajo producidas y detectarlos de forma temprana, antes del siguiente proceso.

En HRIexpert se pueden definir valores límite de forma individual y detallada, y ampliarlos a órdenes o incluso a curvas límite completas.

Al guardar las curvas de frecuencia, se crea la base para realizar un análisis detallado de la pieza de trabajo.

### 4.1.1 Valor añadido con HRIexpert

El análisis y la supervisión de órdenes son funciones esenciales que requieren conocimientos especializados para su parametrización.

Las funciones avanzadas de registro permiten registrar detalladamente varios procesos de mecanizado.

Con el componente HRIexpert se pueden generar archivos CSV que sean compatibles con sistemas de terceros. Esto garantiza una integración perfecta en diferentes plataformas.



#### ¡NOTA!

Cada orden corresponde a un múltiplo de la velocidad básica del rotor.

Esto significa que el primer orden corresponde a la velocidad del propio rotor, el segundo orden al doble de la velocidad, y así sucesivamente.

Cada orden representa un componente armónico en la señal de vibración.

## 4.2 HRIexpert: visualización

### 4.3 Menú «Sistema de archivos»: vista general de valores límite de objetos de frecuencia

PRÄWEMA HRI

Files Spectrum HRI Overview HRI-Bar Settings User Logs

en

Overview Ranges Recordings (No workpiece relation)

Filesystem:

Name: changed at:

MockPart1.json 3.24.25, 2:12:06

MockPart2.json 3.20.25, 10:34:30

none.json 3.20.25, 7:47:30

Upload limiting curve:

Order	Bandwidth	Procsteps	NC-Prog-No.	Handling	Limit	Reaction
15	2	3,7,4,10,9	50	C1-Spindle_X	120mg	FeedLimiter
15.1	2	3,7,4,10,9	50	C1-Spindle_X	200mg	NOK

Typ	Min	Max	Procsteps	NC-Prog-No.	Axis-Handling
Hri	0	12000	1,2,3,4,5,6,7,8...	35	HandlingChannel1
Temperature	0°C	40°C	1,2,3,4,5,6,7,8...	35	C1

Einträge pro Seite: 50

ID	Dateiname	Reaktion	Update	Delete
	Limiting Curve			

Einträge pro Seite: 50

Fig. 50 Menú «Sistema de archivos»: área superior: valores límite del objeto de frecuencia

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Área superior	Área de visualización	Todos los valores límite del objeto de frecuencia
2	Orden	Campo de visualización	Órdenes que se desea supervisar (se requiere retroalimentación del banco de pruebas)
3	Ancho de banda	Campo de visualización	Ancho de banda de los órdenes
4	Pasos del programa	Campo de visualización	Pasos del programa de mecanizado que se supervisan
5	Números de programa NC	Campo de visualización	Subprogramas NC que se supervisan
6	Manipulación	Campo de visualización	Selección del husillo o sensor que se desea supervisar
7	Valor límite	Campo de visualización	Valor límite en mg por encima del cual se desencadena la reacción de error.
8	Reacción	Campo de visualización	Reacción de error que se desencadena si se supera el valor
9	+	Botón	Creación de un nuevo objeto de frecuencia

10	-	Botón	Eliminación del objeto de frecuencia seleccionado
11	<b>Editar</b>	Botón	Apertura del menú « <i>Objeto de frecuencia</i> » existente

### 4.3.1 Menú «Nuevo objeto de frecuencia»: menú de introducción de datos para valores límite

Para facilitar la configuración de los valores límite y reducir el riesgo de introducir datos incorrectos, hay integrado un menú de introducción de datos para los *Objetos de frecuencia*. En este menú de introducción de datos se pueden supervisar variables individuales y definir respuestas de error.



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para abrir el menú de introducción de datos, pulse el botón «*Editar*» (11) en el menú «*Sistema de archivos*».

Se abre el menú de introducción de datos «*Nuevo objeto de frecuencia*».

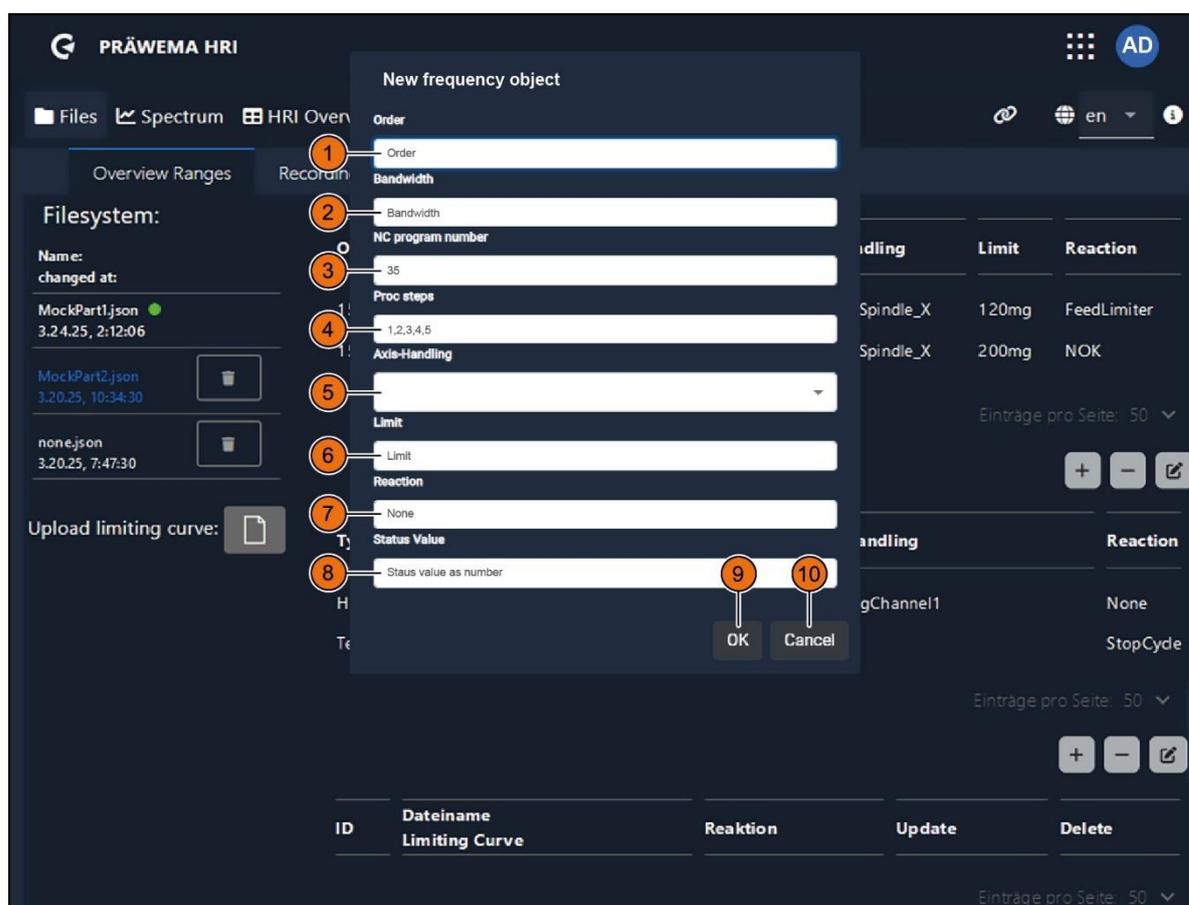


Fig. 51 Menú de introducción de datos «Nuevo objeto de frecuencia»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Orden	Campo de introducción de datos	Introducción de los órdenes que se desea supervisar
2	Ancho de banda	Campo de introducción de datos	Introducción del ancho de banda de los órdenes
3	Números de programa NC	Campo de introducción de datos	Diferentes subprogramas; introducción del número de canal Véase el capítulo 3.2.1.3
4	Pasos del programa	Campo de selección	Selección de los pasos del programa de mecanizado que se desea supervisar Véase el capítulo 3.2.1.4

5	<b>Manipulación de ejes</b>	Campo de selección de lista	Selección del husillo o sensor que se desea supervisar Véase el capítulo 3.2.1.5
6	<b>Valor límite</b>	Campo de introducción de datos	Introducción del valor límite en mg por encima del cual se desencadena la reacción de error
7	<b>Reacción</b>	Campo de selección de lista	Selección de la reacción de error que se desencadena cuando se supera el valor
8	<b>Valor de estado</b>	Campo de introducción de datos	Introducción del número de texto de estado que se mostrará en la HMI
9	<b>ACEPTAR</b>	Botón	Confirmación de los datos introducidos y cierre del menú de introducción de datos
10	<b>Cancelar</b>	Botón	Cancelación de la introducción de datos y cierre del menú de introducción de datos

### 4.3.1.1 Reacciones de la máquina

La lista de selección contiene las reacciones de error que se desencadenan cuando se superan o no se alcanzan determinados valores.

Estas reacciones de error pueden incluir varias acciones, como detener el proceso, disparar una alarma o mostrar un mensaje de advertencia para indicar desviaciones o problemas en el proceso de mecanizado.

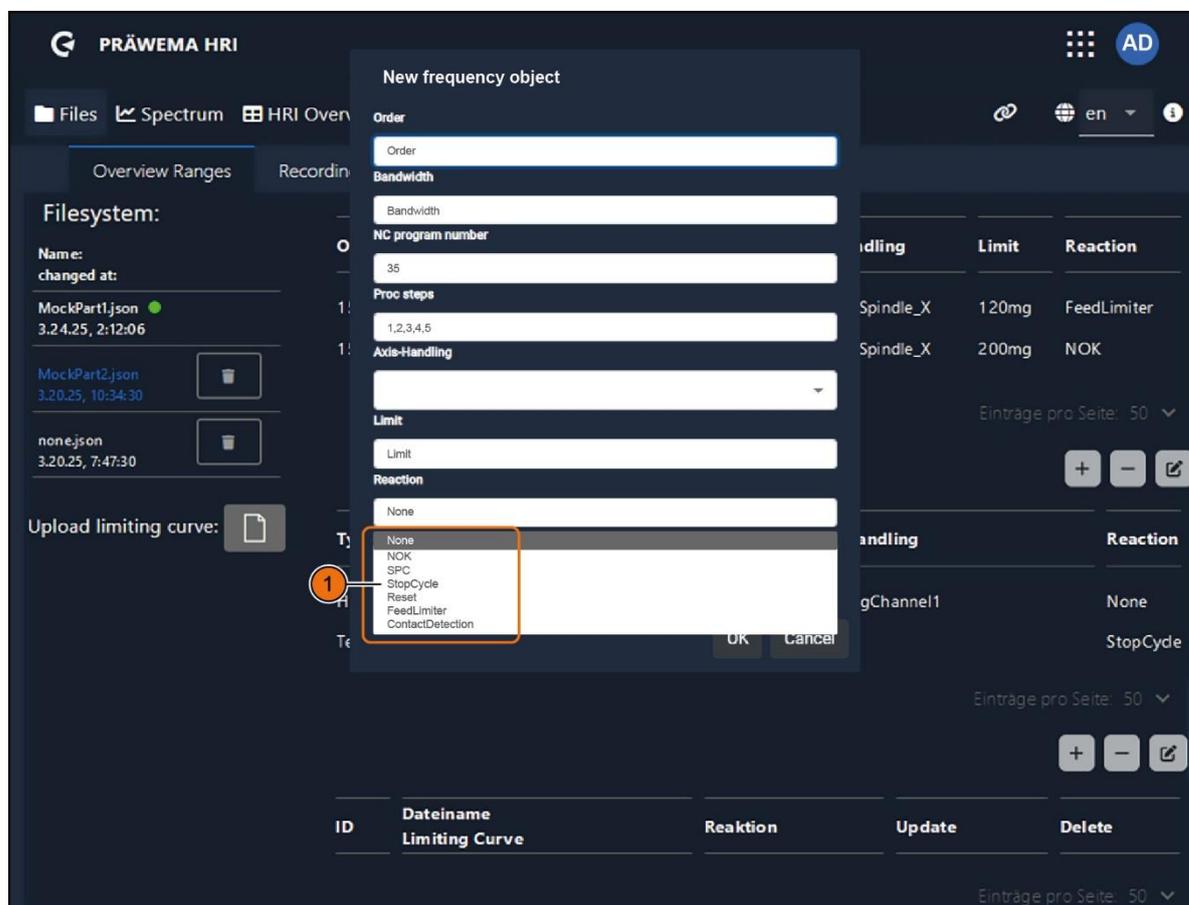


Fig. 52 Menú «Nuevo objeto de frecuencia»: lista de selección de reacciones

Pos.	Reacción	Descripción
1	<b>Ninguno</b>	Ninguna reacción por parte de la máquina
	<b>NO CORRECTA</b>	La pieza se expulsa como pieza no correcta.
	<b>SPC</b>	La pieza se descarga como pieza SPC.
	<b>StopCycle</b>	La máquina se detiene después del ciclo.
	<b>Restablecer</b>	Parada de emergencia y retroceso a la posición X0
	<b>Limitación de avance FeedLimiter</b>	Limitación de avance desde el eje de entrada
	<b>Detección de contacto</b>	Detección de contacto de la herramienta a la pieza de trabajo

### 4.3.1.2 Ejemplo de un análisis de orden

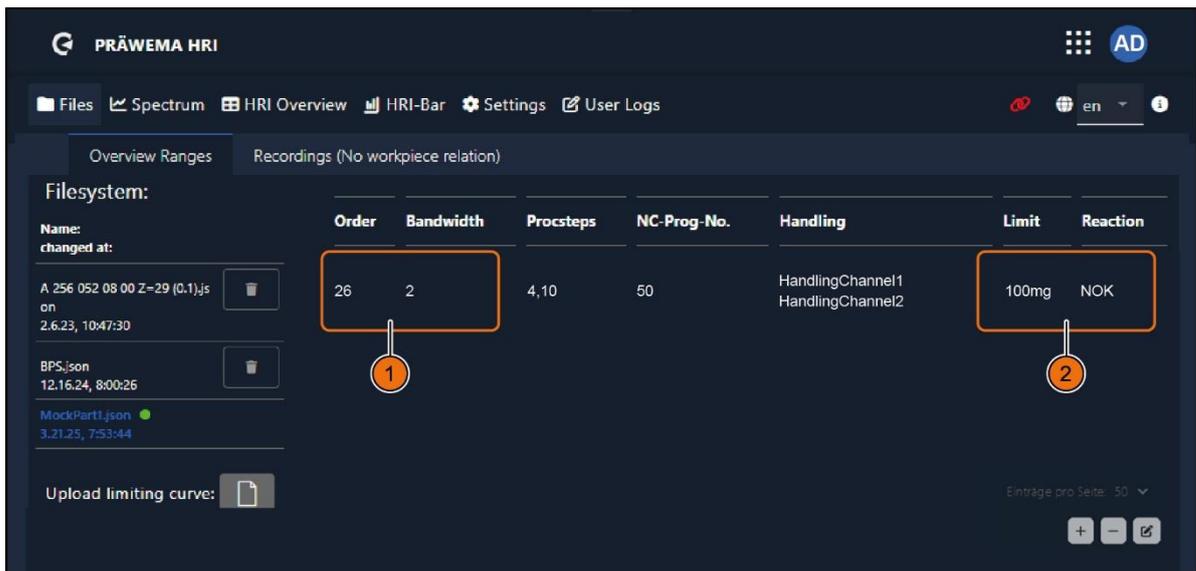


Fig. 53 Menú «Archivos»: análisis de orden

En este ejemplo, el orden 26 (1) se supervisa con un ancho de banda de dos órdenes. Las piezas de trabajo que superan el valor límite de 100 mg se marcan como «No correctas» (2) y se expulsan del proceso de producción.

Esta supervisión garantiza una alta calidad del producto y minimiza los desechos durante el montaje.

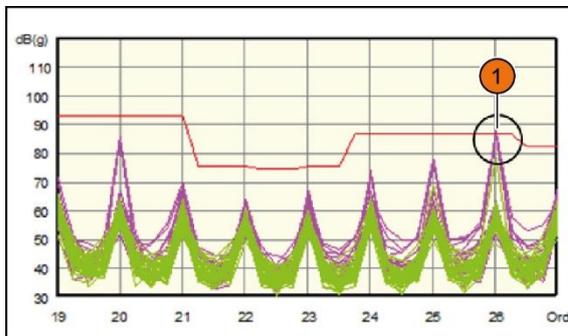


Fig. 54 Resultado del banco de pruebas acústicas

## 4.4 Cargar curva límite

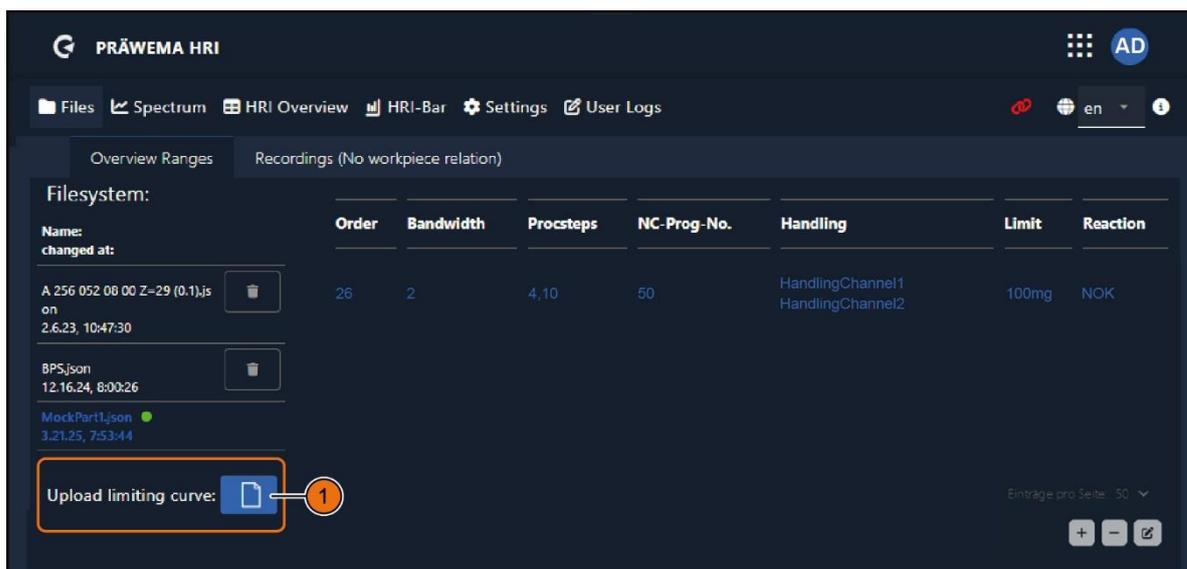


Fig. 55 Menú «Archivos»: cargar curva límite

Con el componente de software «HRIanalyze+», se puede crear una curva límite y guardarla como un archivo JSON. Véase el capítulo 5.4.4.2.

Esta curva límite se puede importar y visualizar con HRIexpert.



### INDICACIÓN DE MANEJO

Para cargar la curva límite, seleccione el botón (1) en el menú «Sistema de archivos».

Se abre la ventana de menú «Cargar archivo».

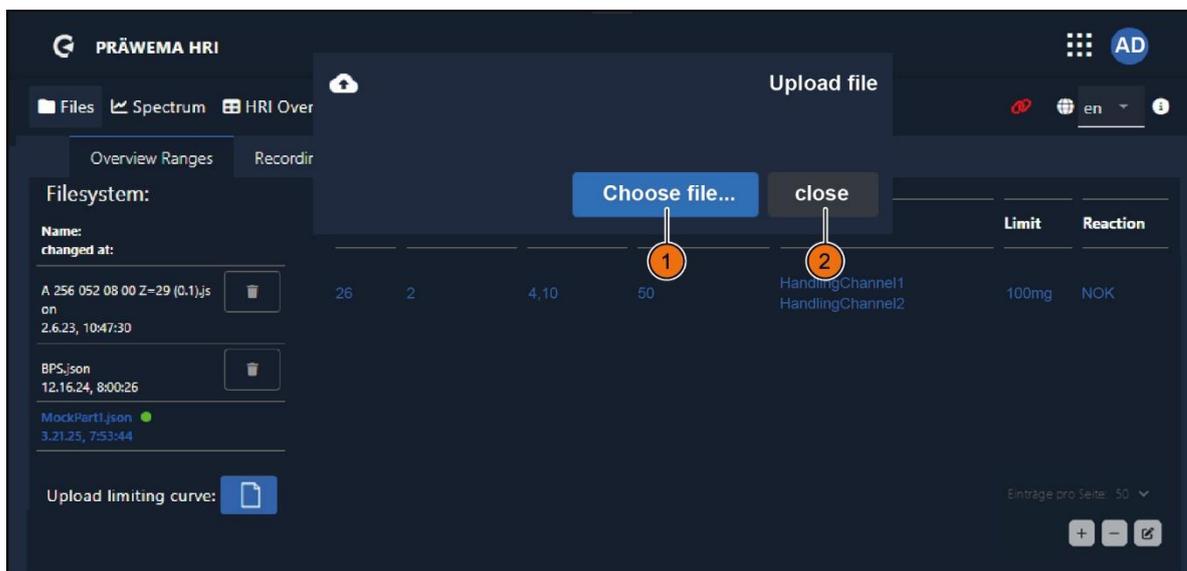


Fig. 56 Menú «Archivos»: ventana de menú «Cargar curva límite»

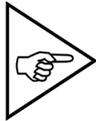
Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>Seleccionar archivo</b>	Botón	Selección de archivo en el directorio del PC
2	<b>Cerrar</b>	Botón	Cierre de la ventana de menú



### INDICACIÓN DE MANEJO

Para cargar la curva límite:

1. Seleccione el botón «*Seleccionar archivo*» (1) en la ventana de menú.
2. Se abre una ventana de exploración. Seleccione el archivo deseado en el PC y confirme con el botón «*Abrir*».
3. Una vez completada la carga, la barra de carga cambia de color.



### ¡NOTA!

El nombre de archivo (1) de la curva límite y el nombre de archivo de la pieza de trabajo a la que se desea aplicar la curva límite deben ser idénticos; ¡de lo contrario, la supervisión de HRI (HRIexpert) no podría asignar la curva límite!



### INDICACIÓN DE MANEJO

Para comprobar si se ha cargado la curva límite, vaya al menú «*Espectro*». Véase el capítulo 4.6.3.

## 4.5 Menú «Sistema de archivos»: registros

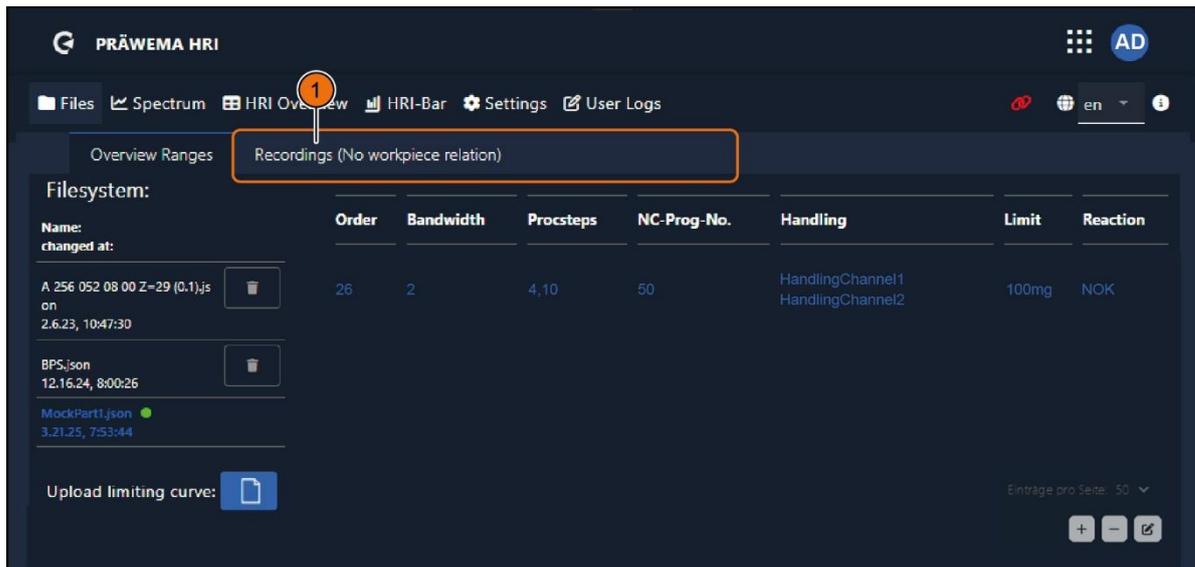


Fig. 57 Menú «Archivos»: pestaña «Registros»: función de registro del espectro



### INDICACIÓN DE MANEJO

En el menú «Sistema de archivos», haga clic en la pestaña «Registros» (1).

Se abre la pestaña «Registros» en el menú «Archivos».

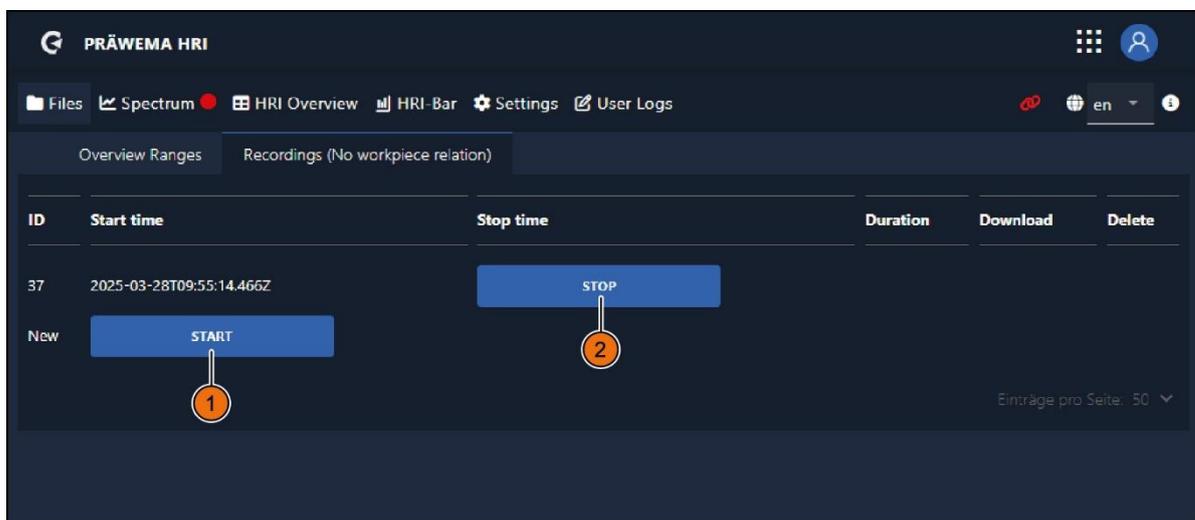


Fig. 58 Menú «Archivos»: pestaña «Registros»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	INICIAR	Botón	Inicio del registro
2	DETENER	Botón	Parada del registro

En la pestaña «Registros» se puede iniciar una función de registro manual de los espectros de vibración. Aquí también se puede detener el registro y guardarlo.



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Para comenzar el registro, haga clic en el botón «INICIAR» (1).  
Para parar el registro, haga clic en el botón «DETENER» (2).

El registro se guarda como un archivo BIN. El registro se puede abrir y analizar utilizando el componente de software HRIanalyze+.



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Para supervisar el registro, abra el menú «Espectro».

Cuando se activa la función de registro, se muestra un campo adicional en el menú «Espectro».

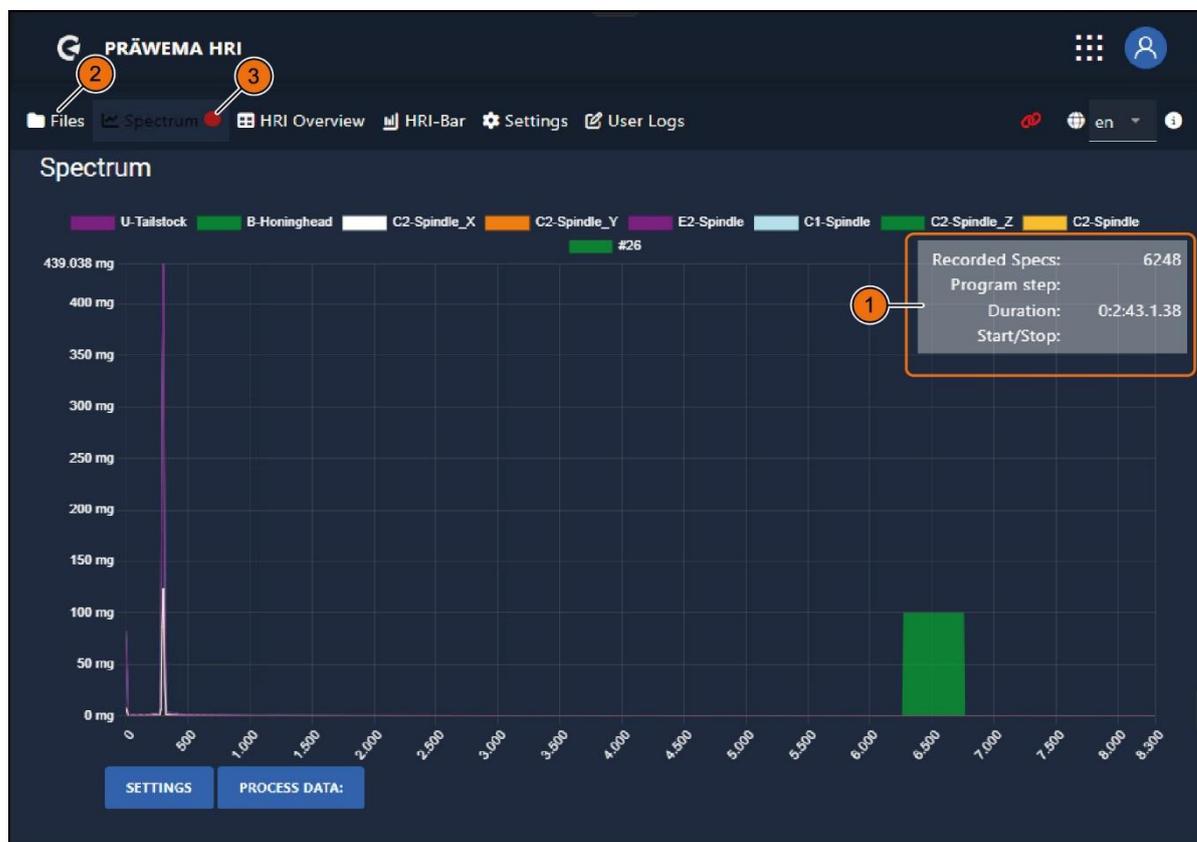


Fig. 59 Menú «Espectro»: pestaña «Registros»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Información de registro	Campo de visualización	Se muestra información sobre el registro en curso.
2	ARCHIVOS	Botón	Al menú «Archivos»
3	Punto rojo	Parpadeo del indicador	Registro en curso



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Para parar el registro, haga clic en el botón «DETENER» del menú «Archivos».

## 4.6 Menú «Espectro»

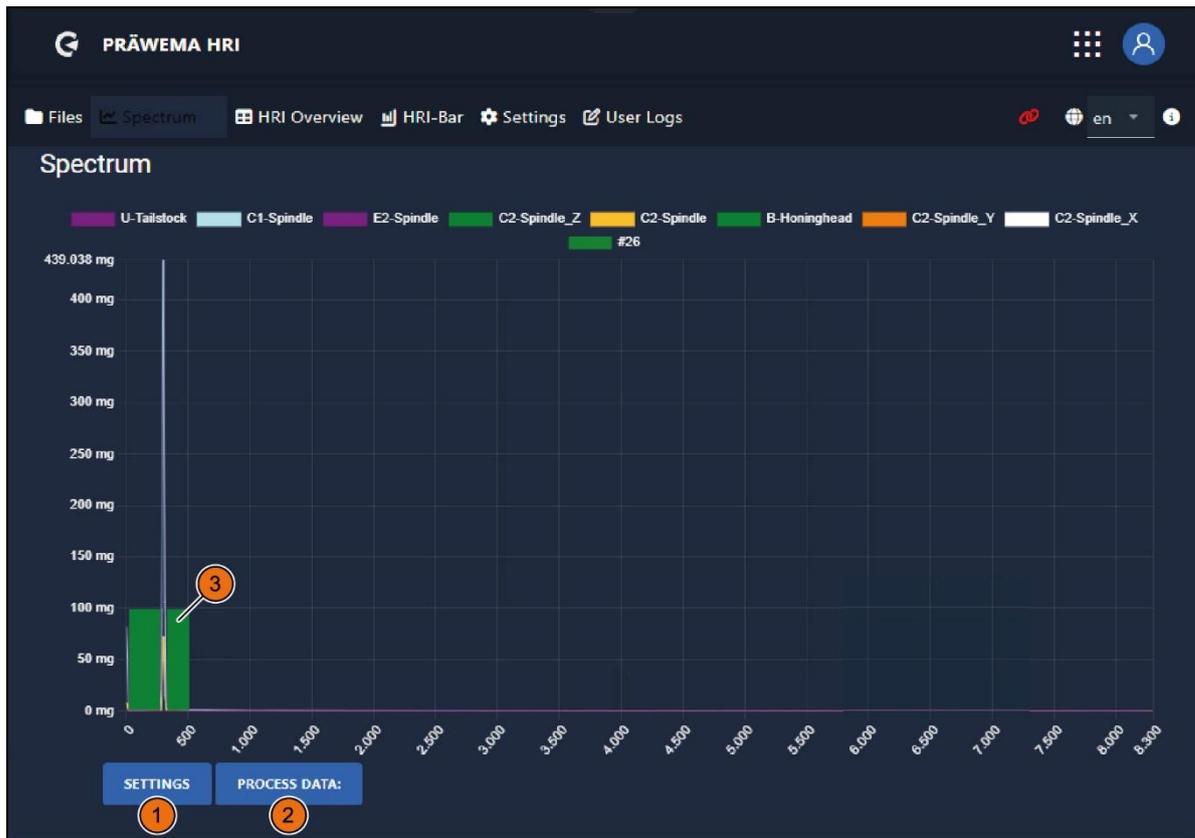


Fig. 60 Menú «Espectro»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>AJUSTES</b>	Botón	Apertura de la ventana de menú « <i>Ajustes</i> » (órdenes/frecuencias)
2	<b>DATOS DE PROCESO</b>	Botón	Apertura de la ventana de menú « <i>Datos de proceso</i> »
3	<b>Diagrama de barras</b>	Pantalla	Objetos de frecuencia, como diagrama de barras

En el menú «Espectro» se muestran los objetos de orden como un diagrama de barras. Si el paso del proceso no está activo, el diagrama de barras (3) aparece en color azul claro. Cuando el paso del proceso está activo, el diagrama de barras aparece en color verde. Si se supera el valor límite, el diagrama de barras (3) se muestra en rojo.



### INDICACIÓN DE MANEJO

Para abrir la ventana de menú «*AJUSTES*», seleccione el botón (1).



### INDICACIÓN DE MANEJO

Para abrir la ventana de menú «*DATOS DE PROCESO*», seleccione el botón (2).

### 4.6.1 Ajustes de frecuencia/orden

Se abre la ventana de menú «AJUSTES» para orden o frecuencia (1).

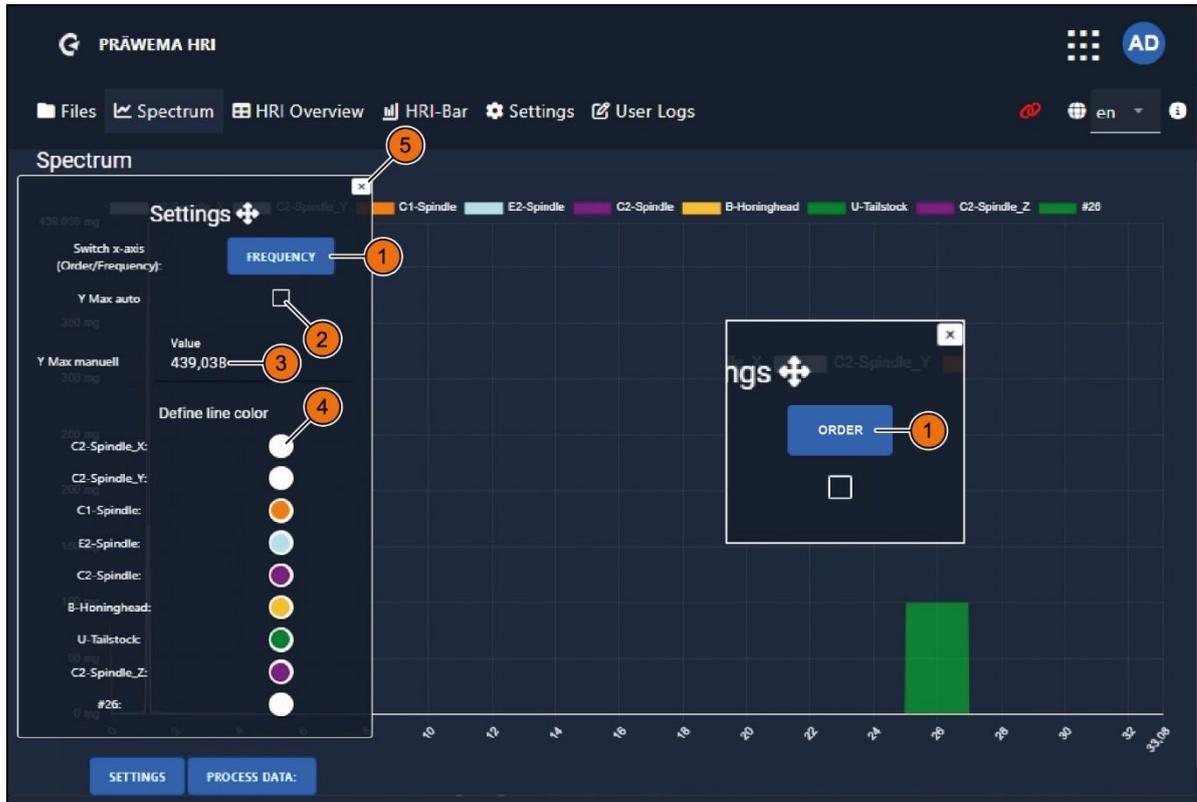


Fig. 61 Menú «Espectro»: ventana de menú «Ajustes»: frecuencia u orden

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>FRECUENCIA / ORDEN</b>	Botón	El eje X del diagrama se representa como FRECUENCIA u ORDEN.
2	<b>Y máx. automático</b>	Casilla de verificación	Ajuste automático del valor
3	<b>Y máx. manual</b>	Campo de introducción de datos	Introducción de un valor fijo
4	<b>Colores de línea</b>	Botones	Ajuste del color de línea
5	<b>Cerrar</b>	Botón	Guardar y cerrar la ventana de menú «Ajustes»

En la ventana de menú «AJUSTES» se puede cambiar el eje X para frecuencia o para órdenes, en relación con la velocidad de rotación del husillo portapiezas.



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para cambiar entre los ajustes de orden o frecuencia, seleccione el botón (1).



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Configure el eje Y en un valor fijo (3) o para que se ajuste automáticamente (2).

Además, se pueden personalizar los colores de cada línea.



### INDICACIÓN DE MANEJO

Para ajustar los colores, seleccione el botón de *color de línea* deseado (4).

Se abre la ventana de menú «Ajustar colores de línea».

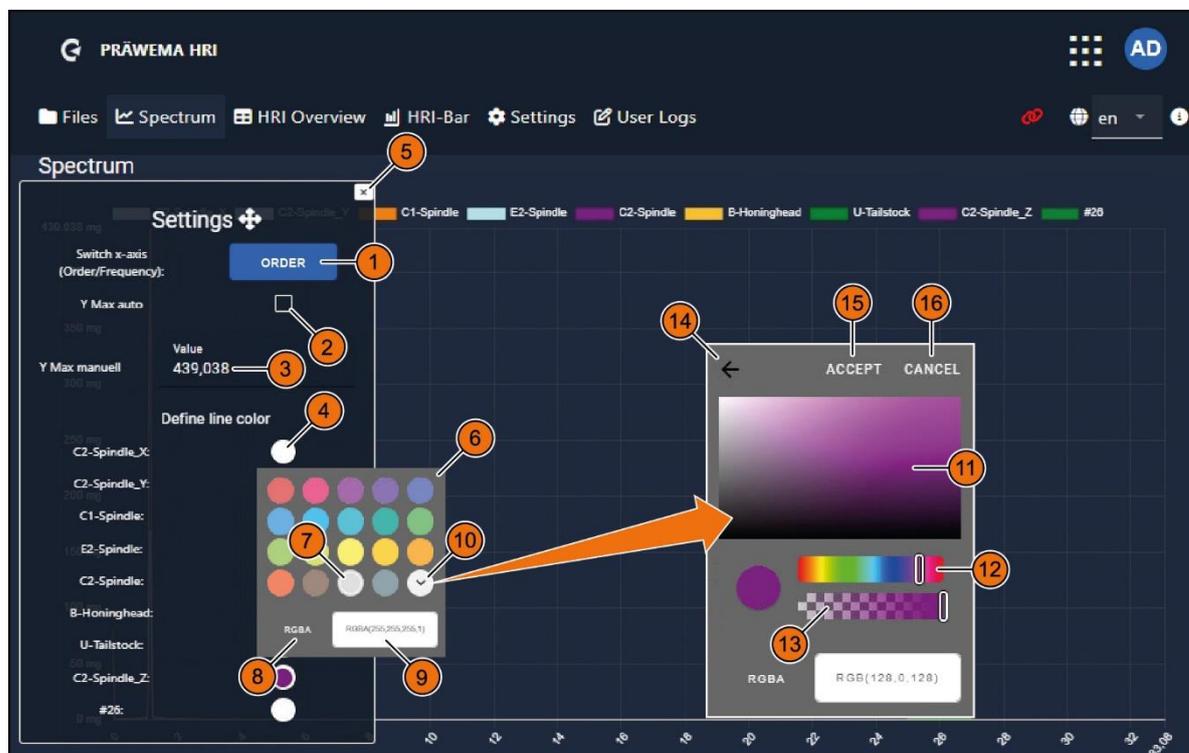


Fig. 62 Menú «Espectro»: ventana de menú «Ajustes»: ajuste de colores de línea

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>FRECUENCIA / ORDEN</b>	Botón	El eje X del diagrama se representa como FRECUENCIA u ORDEN.
2	<b>Y máx. automático</b>	Casilla de verificación	Ajuste automático del valor
3	<b>Y máx. manual</b>	Campo de introducción de datos	Introducción de un valor fijo
4	<b>Colores de línea definidos</b>	Botones	Configuración del color de línea
5	<b>Cerrar</b>	Botón	Cierre de la ventana de menú «Ajustes»
6	<b>Selector de color</b>	Ventana de menú	Elección de color para las líneas
7	<b>Color actual</b>	Selección	Color actualmente seleccionado (marcado con un círculo blanco)
8	<b>Modelo de color</b>	Botón	Cambio entre los modelos de color RGBA / HSLA / CMYK / HEX
9	<b>Modelo de color Valores</b>	Campo de introducción de datos	Introducción manual del valor de color (valor numérico)

10	<b>Campo de colores</b>	Campo de introducción de datos	Apertura de la ventana de menú «Campo de colores»
11	<b>Ventana de campo de colores avanzado</b>	Campo de selección	Selección de color
12	<b>Selector de color</b>	Control deslizante	Selección de color
13	<b>Transparencia</b>	Control deslizante	Selección de transparencia
14	<b>ACCEPT</b>	Botón	Aceptar el color seleccionado
15	<b>CANCEL</b>	Botón	Cierre de la ventana de menú



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para abrir la ventana de menú «*Campo de colores avanzado*», seleccione el botón (10).

Establezca un color en la ventana de menú «*Campo de colores avanzado*» (11) y guárdelo con el botón «*ACEPTAR*» (15).

En el campo de colores del selector de color, se pueden configurar varios componentes de color en los modelos de color RGBA, HSLA, CMYK o HEX.

Todos los ajustes realizados se guardarán y estarán disponibles cuando se vuelva a acceder a la página.

## 4.6.2 Datos de proceso

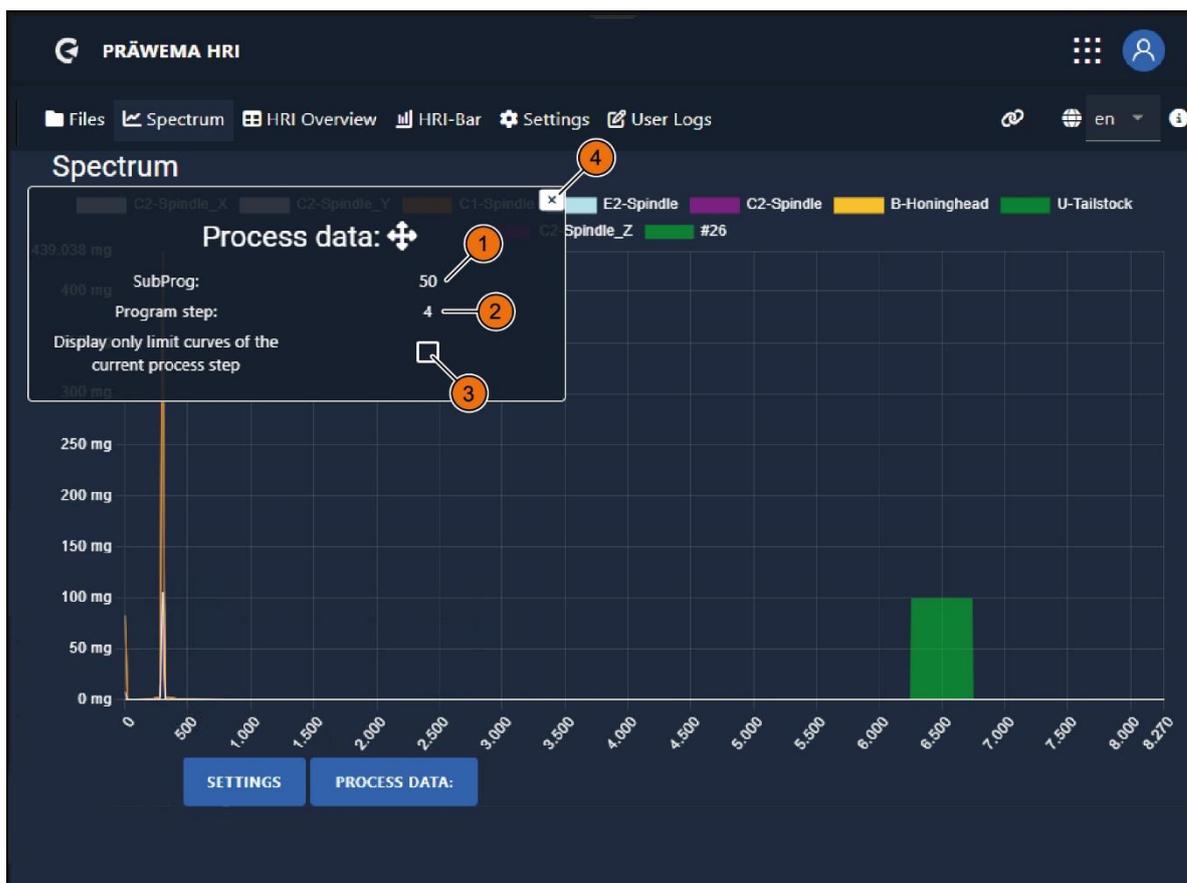


Fig. 63 Menú «Espectro»: ventana de menú «Datos de proceso»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>Subprograma</b>	Campo de visualización	Visualización del programa NC actual
2	<b>Paso del programa</b>	Campo de visualización	Visualización del paso activo del programa
3	<b>Mostrar solo las curvas límite del paso actual del proceso</b>	Casilla de verificación	Visualización únicamente de las curvas límite del paso actual del proceso
4	<b>Cerrar</b>	Botón	Cierre de la ventana de menú «Datos de proceso»



### INDICACIÓN DE MANEJO

Para cerrar la ventana de menú «*Datos de proceso*», haga clic en el botón (4).

En «Datos de proceso» se muestran el programa NC activo y el paso activo del proceso. Esto sirve para controlar el paso de trabajo en el que la máquina procesa las piezas de trabajo.

Un botón permite visualizar las curvas límite únicamente en el paso actual del proceso.

### 4.6.3 Comprobación de curva límite

Una vez que se ha cargado correctamente una curva límite (véase el capítulo 4.4), puede comprobar en el menú «Espectro» si se ha aplicado la curva límite.

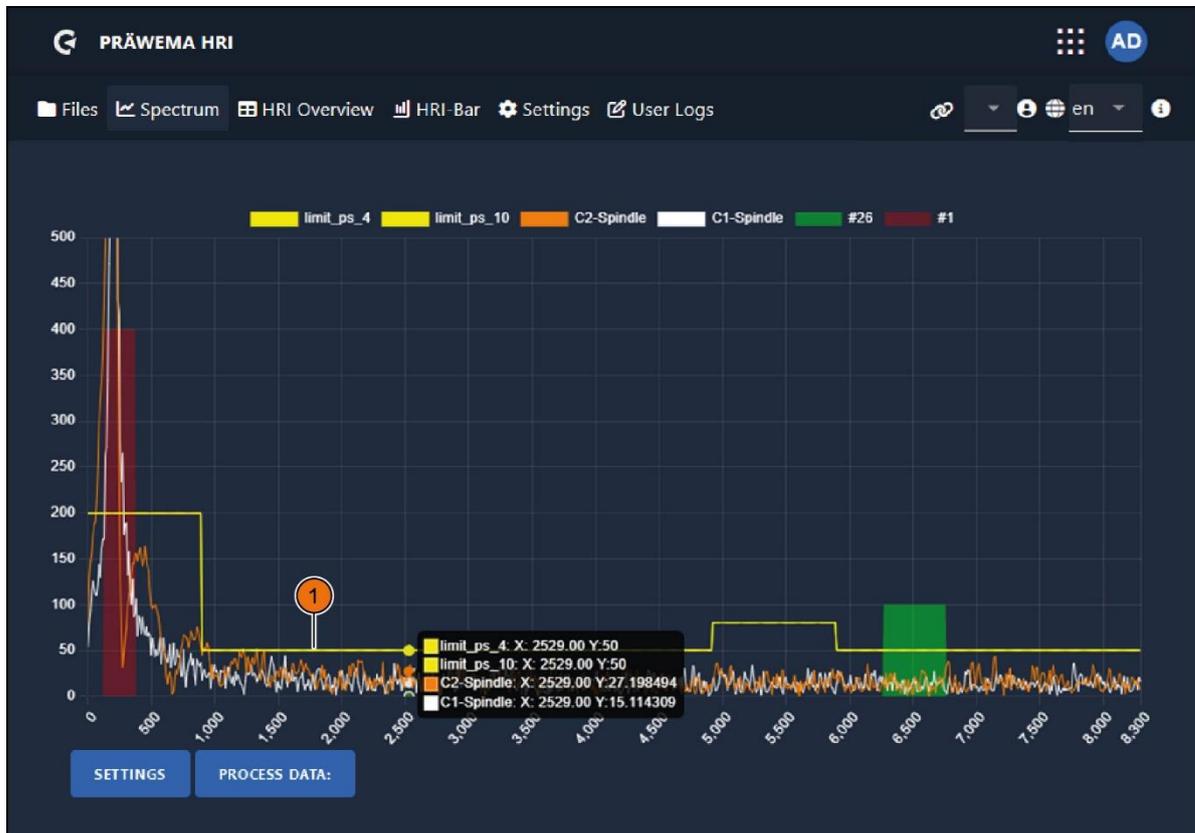


Fig. 64 Menú «Espectro»: comprobación de la curva límite

La curva límite se muestra en el menú «Espectro» como una línea de límite amarilla (1). Cada paso activo del proceso tiene su propia curva límite.

## 4.7 Menú «Limitación de avance»: órdenes

The screenshot displays the 'Feed Limiting Curves' table in the PRÄWEMA HRI software. The table has the following structure:

Order	Bandwidth	Procsteps	NC-Prog-No.	Handling	Limit	Reaction
26	2	3,7,4,10,9	50	HandlingChannel1	100 mg	NOK

Typ	Min	Max	Procsteps	NC-Prog-No.	Axis-Handling	Reaction
Hri	0	5000	3,7,4,10,9	50	HandlingChannel1 HandlingChannel2	None
Force	0 %	100 %	3,7,4,10,9	50	X1,X2	FeedLimiter
Vibration	0 mg	500 mg	3,7,4,10,9	50	C1-Spindle	FeedLimiter

Fig. 65 Menú «Limitación de avance»: órdenes

Para estabilizar el proceso y absorber los picos de aceleración, se ha integrado una limitación de avance («Feed Limiter») en el software. Esto permite controlar el proceso con precisión.

El avance de la máquina se puede regular en la versión HRIexpert estableciendo valores umbral para órdenes.

En el componente de software HRIexpert se programa un valor límite para la supervisión de vibraciones.

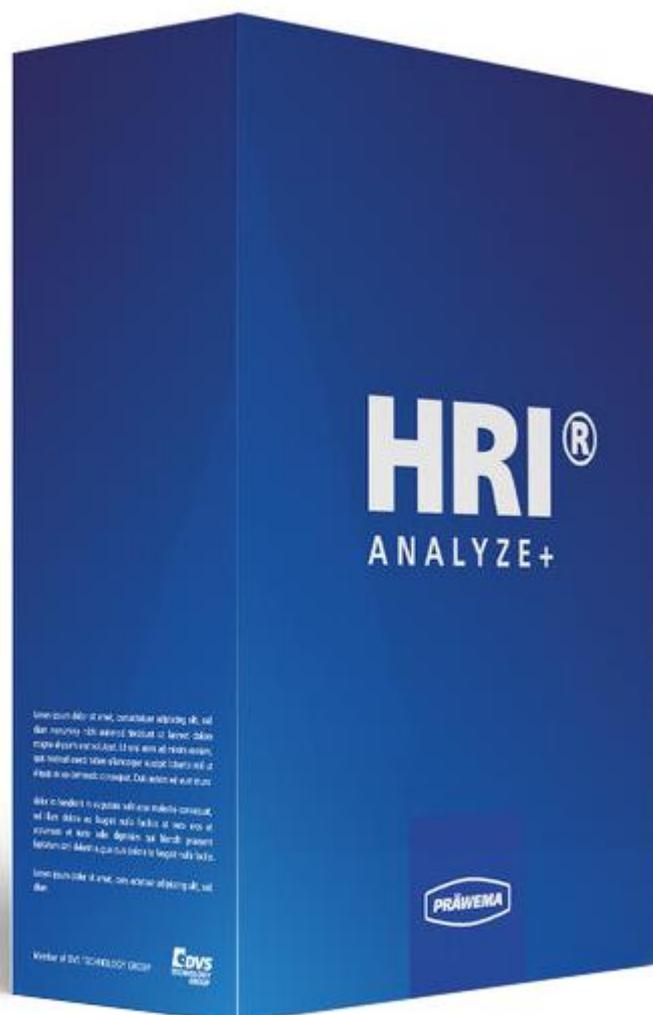
Tan pronto como se supera el valor umbral especificado, se activa la limitación de avance. Se ha añadido la limitación de avance («Feed Limiter») a la selección de reacción de error (1).

Si se supera el 100 % del valor límite establecido, se reduce el avance en pasos del 10 % hasta que las vibraciones se estabilizan. Si las vibraciones caen por debajo del límite del 100 %, se vuelve a aumentar la velocidad de avance gradualmente.

Si se supera el 120 % del valor límite, la velocidad de avance se reduce al 0 %. Si las vibraciones caen por debajo del 100 % del valor límite, se vuelve a aumentar la velocidad de avance hasta el 100 % en pasos del 10 %.



## 5 Componente de software HRI®analyze+



## 5.1 ¿Qué es HRIanalyze+?

El componente de software **HRIanalyze+** se ha desarrollado para analizar los datos de HRI registrados. El programa reconoce automáticamente los siguientes formatos de archivo de los componentes de software HRI y HRIexpert:

- HRILog
- HRIDebugLog
- HRIFFTLog
- HRIShockLog

Para obtener una vista general de la producción y de la calidad de las piezas en el menor tiempo posible, los valores se pueden mostrar en diagramas.

Con el fin de mejorar dicha vista general, se preseleccionan ciertos parámetros.

Además, se pueden leer los siguientes formatos de archivo:

- Archivos XML de Siemens Servo Trace
- Archivos CSV del osciloscopio de accionamiento de Bosch Rexroth

A partir de estos datos de lectura, se puede calcular después un diagrama de FFT.

## 5.2 HRIanalyze+: visualización



### INDICACIÓN DE MANEJO

Para iniciar el software HRIanalyze+, proceda de la siguiente manera:

1. Abra el archivo *HRIanalyze+* en el directorio del PC *HRIAnalyze+2.1.2*. Se abre el menú principal de HRIanalyze+.

## 5.3 Se abre el menú principal de HRIanalyze+



Fig. 67 Se abre el menú principal de HRIanalyze+

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Importar	Botón	Apertura de la ventana de menú « <i>Importar archivo</i> »
2	Archivos Añadir	Botón	Apertura de la ventana de menú « <i>Añadir archivos</i> »
3	Descarga de archivos	Botón	Eliminación de archivos
4	Selección de idioma	Botón	Apertura de la ventana de menú « <i>Selección de idioma</i> »
5	Solicitud de asistencia	Botón	Apertura de la ventana de menú « <i>Solicitud de asistencia</i> »
6	Ajustes	Botón	Apertura de la ventana de menú « <i>Ajustes</i> »
7	Cuenta	Botón	Apertura de la ventana de menú « <i>Licencias actuales</i> »

<b>8</b>	<b>Finalizar</b>	Botón	Salida del programa HRIanalyze+
<b>9</b>	<b>v. 2.12</b>	Campo de visualización	Versión actual del programa
<b>10</b>	<b>Exportar</b>	Botón	Exportación de la vista actual de un diagrama
<b>11</b>	<b>Atrás</b>	Botón	Vuelta un paso de trabajo atrás
<b>12</b>	<b>Mostrar tabla</b>	Botón	Visualización de valores como tabla
<b>13</b>	<b>Visualización del diagrama de líneas</b>	Botón	Visualización de valores como diagrama de líneas
<b>14</b>	<b>FFT</b>	Botón	Visualización de los valores como diagrama de FFT
<b>15</b>	<b>Mostrar diagramas de Campbell</b>	Botón	Visualización de los valores como diagrama de Campbell

### 5.3.1 Importación de un archivo

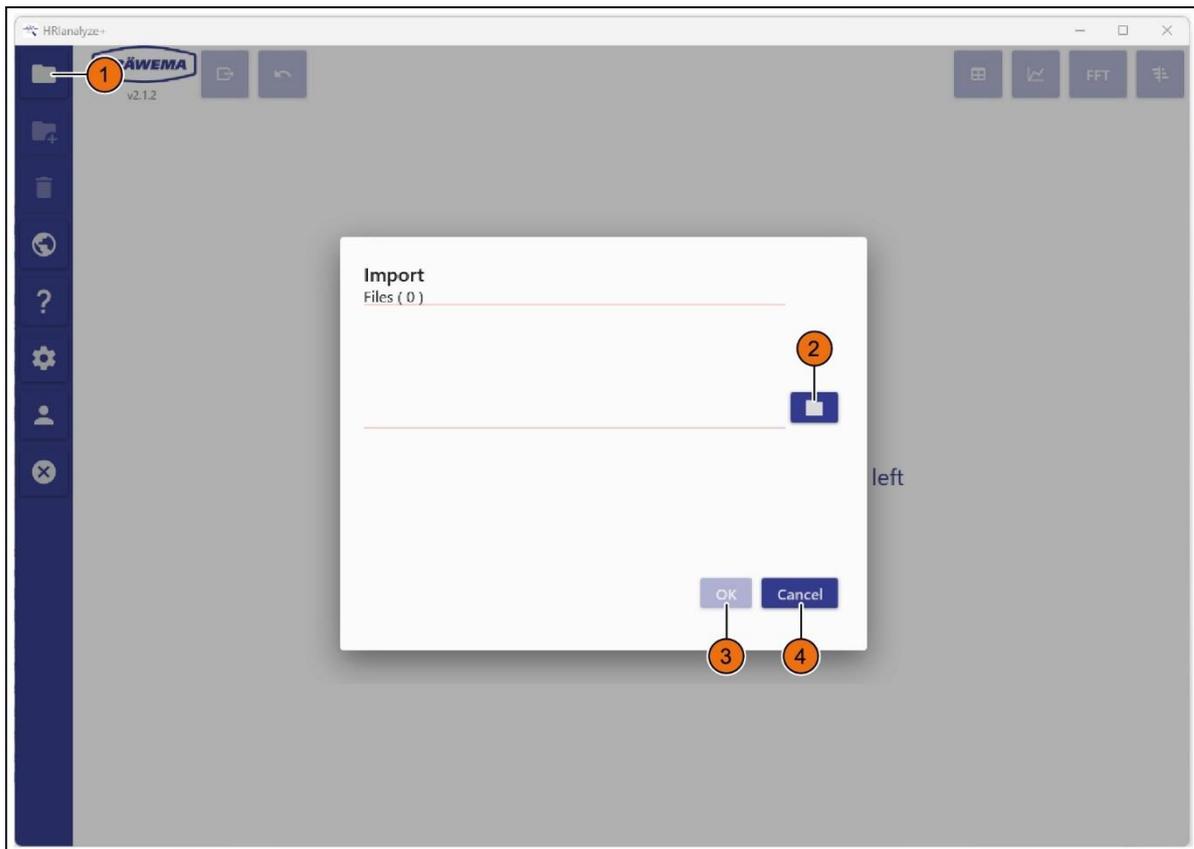


Fig. 68 Ventana de menú «Importar»

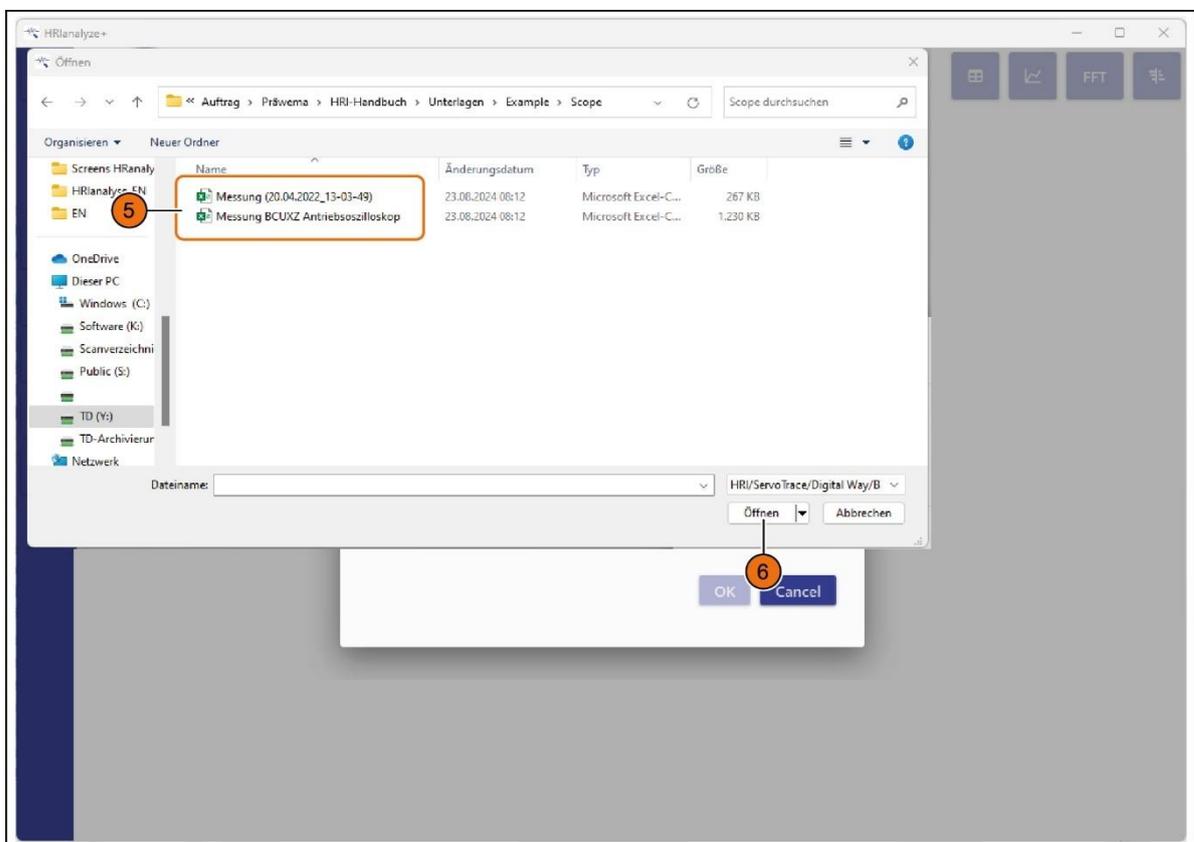


Fig. 69 Ventana de menú «Importar»: directorio de datos en el PC

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Importar	Botón	Apertura de la ventana de menú «Importar archivo»
2	Directorio	Botón	Selección del directorio en el PC y apertura del archivo
3	ACEPTAR	Botón	Confirmación del archivo seleccionado y cierre de la ventana de menú
4	Cancelar	Botón	Cancelación de la importación de datos y cierre de la ventana de menú
5	Archivo	Nombre del archivo	Selección de archivo en el directorio del PC
6	Abrir	Botón	Confirmación del archivo seleccionado

### INDICACIÓN DE MANEJO

Para importar un archivo:



1. Seleccione el botón «Importar» (1);
2. Seleccione el botón «Directorio» (2);
3. Seleccione el *Archivo* (5) correspondiente en el directorio del PC y confirme con el botón «Abrir» (6); y
4. Pulse el botón «Aceptar» (3). La ventana de menú se cierra.

Se pueden cargar los siguientes tipos de archivos generados con HRI y HRIexpert:

- HRILog
- HRIDebugLog
- HRIFFTLog
- HRIShockLog

HRIanalyze+ reconoce automáticamente el tipo de archivo. Además, las mediciones se pueden cargar desde la pantalla de espectro.

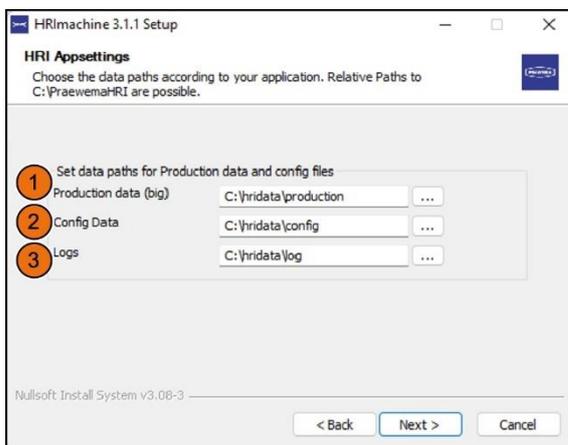


Fig. 70 Ruta de almacenamiento en el directorio del PC



### ¡NOTA!

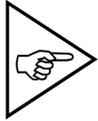
Al instalar HRI, se le solicita una ruta de almacenamiento para los datos de HRI. ¡Esta configuración no se puede modificar posteriormente!

**Production data (1)**

Los archivos de HRI relacionados con la producción se guardan en la carpeta «*Production Data*» del directorio del PC como HRILog, HRIDebugLog, HRIFFTLog o HRIShockLog.

**Config Data (2)**

Los ajustes, los programas de piezas y las curvas límite se guardan en «*Config Data*».



**¡NOTA!**

¡Recomendamos salvaguardar esta carpeta con la copia de seguridad del proyecto IndraWorks!

**Logs (3)**

En la carpeta «*Logs*» almacena los archivos de registro para el análisis de errores.

Los archivos se guardan en la siguiente carpeta:

**(C/D):\hridata\production\(\left\right)HRILog**

El nombre del archivo se estructura de la siguiente manera:

Tipo-de-archivo\_N.º-de-subprograma-NC\_Nombre-del-  
 componente\_Fecha\_Índice  
**hrilog\_50\_Nombre-del-componente\_20210114\_1**

Si se añaden o modifican objetos de supervisión, se crea un nuevo archivo con un índice ascendente.

Números de programa NC: véase el capítulo 3.2.1.3 y **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

### 5.3.2 Selección de idioma

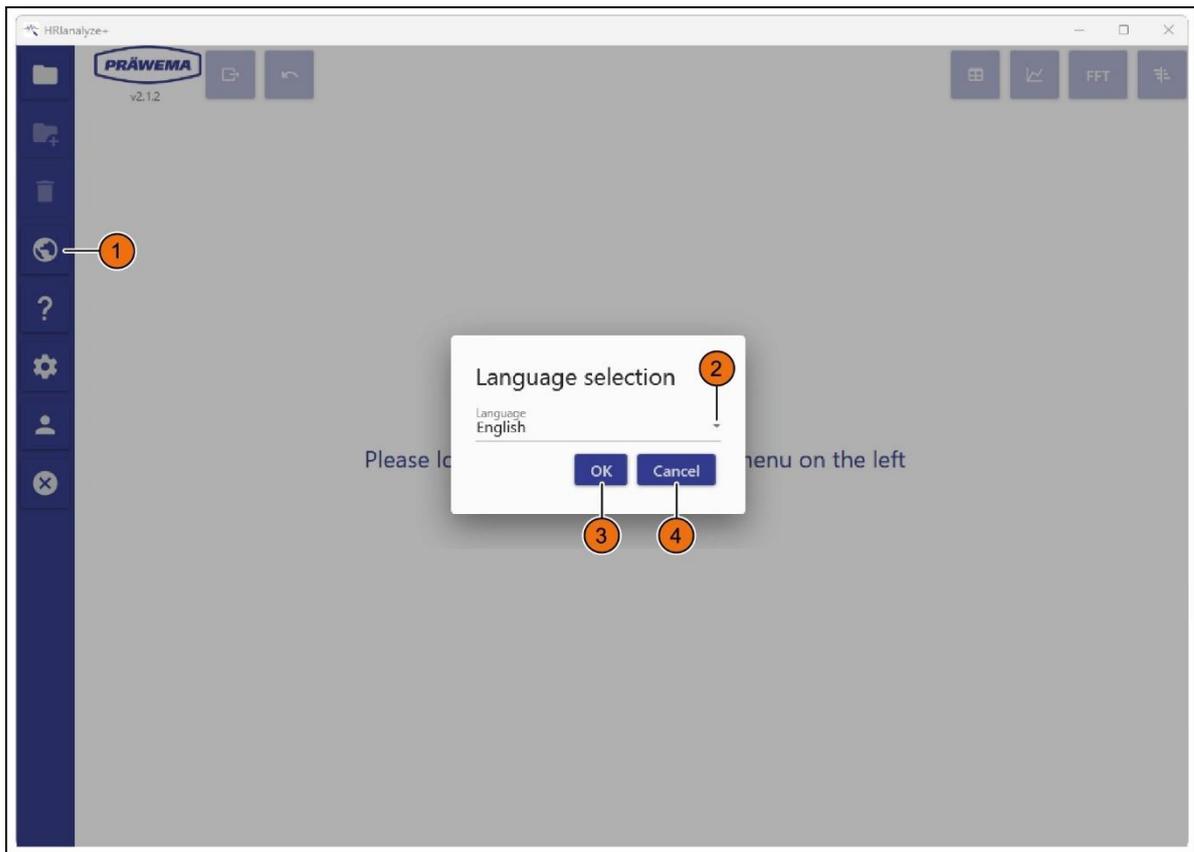


Fig. 71 Ventana de menú «Selección de idioma»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>Selección de idioma</b>	Botón	Apertura de la ventana de menú « <i>Selección de idioma</i> »
2	<b>Selección de idioma</b>	Menú desplegable	Selección de un idioma
3	<b>ACEPTAR</b>	Botón	Confirmación del idioma seleccionado y cierre de la ventana de menú
4	<b>Cancelar</b>	Botón	Cancelación de la selección de idioma y cierre de la ventana de menú

#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para seleccionar un idioma:



1. Seleccione el botón «*Selección de idioma*» (1);
2. Abra el menú desplegable (2) y seleccione el idioma deseado; y
3. Pulse el botón «*Aceptar*» (3). La ventana de menú se cierra.

### 5.3.3 Licencias actuales

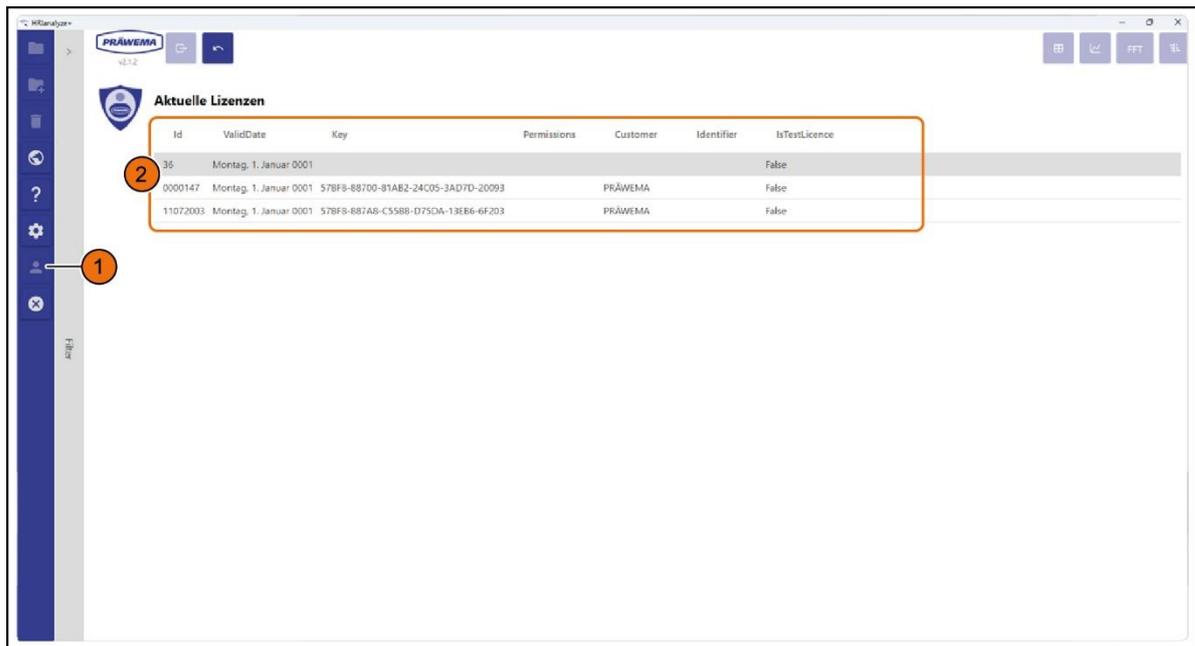


Fig. 72 Apertura de la ventana de menú «Licencias actuales»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Cuenta	Botón	Apertura de la ventana de menú « <i>Licencias actuales</i> »
2	Licencias actuales	Pantalla	Visualización de datos para licencias



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para ver las licencias actuales:

1. Seleccione el botón «*Cuenta*» (1);
2. Se abre el menú «*Licencias actuales*».

### 5.3.4 Exportación de una captura de pantalla

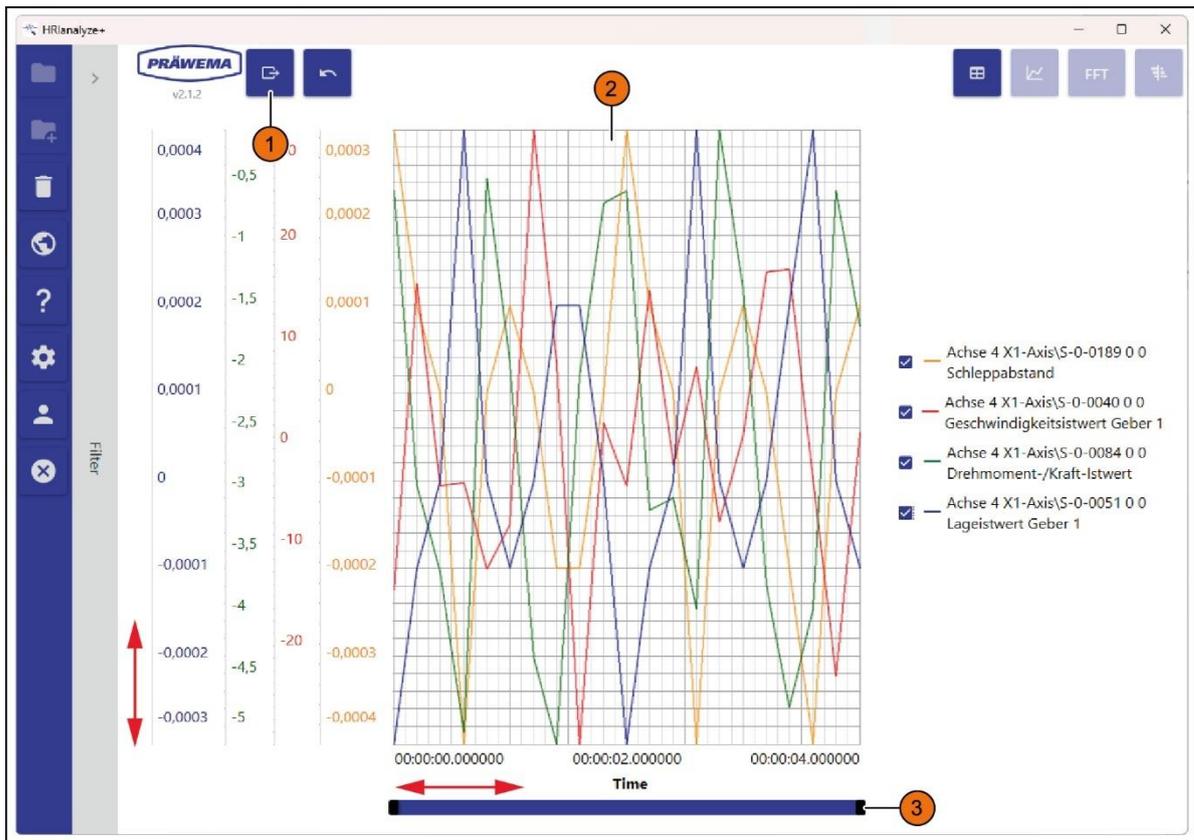


Fig. 73 Para exportar una captura de pantalla

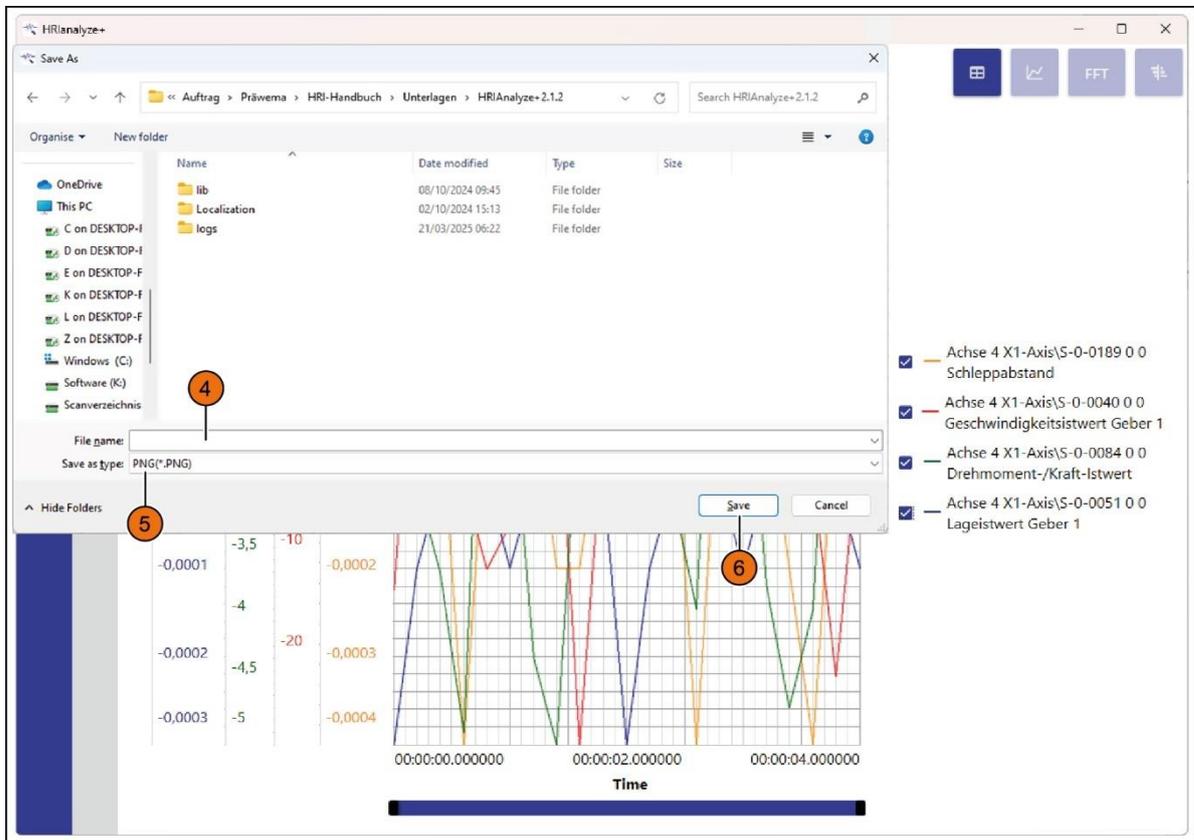


Fig. 74 Exportación de una captura de pantalla en el directorio del PC

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Exportar	Botón	Exportación de los datos actuales
2	Diagrama	Pantalla	Representación gráfica de los parámetros
3	Barra de desplazamiento	Barra de desplazamiento	Desplazamiento en el eje de tiempo
4	Nombre del archivo	Campo de introducción de datos	Introducción del nombre de archivo en el directorio del PC
5	Tipo de archivo	Lista de selección	Selección del formato para guardar
6	Guardar	Botón	Guardar archivo y cerrar la ventana de menú

La exportación de una captura de pantalla se realiza en la vista actual y está disponible en los siguientes formatos:

- PNG
- JPG
- BMP
- PDF



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para exportar una captura de pantalla:

1. Seleccione el botón «*Exportar*» (1);
2. En el directorio del PC que se abre, introduzca el *nombre del archivo* deseado (4) y seleccione el *tipo de archivo* (5); y
3. Confirme los datos introducidos con el botón «*Guardar*» (6). La ventana de directorio se cierra.

## 5.4 Análisis de los archivos de HRI

### 5.4.1 Análisis de archivos HRILog

Los archivos se guardan en la siguiente carpeta:

**(C/D):\hridata\production\(\left\right)HRILog**

El nombre del archivo se estructura de la siguiente manera:

Tipo-de-archivo\_N.º-de-subprograma-NC\_Nombre-del-componente\_Fecha\_Índice  
**hrilog\_50\_Nombre-del-componente\_20210114\_1**

Cuando se desea añadir o modificar objetos de supervisión, se crea un nuevo archivo con un índice ascendente.

Time stamp	Spindle	temp_min	temp_avg	temp_max	temp_min	temp_avg	temp_max	vib_min	vib_avg	vib_max	force_min	force_avg	force_max
16.05.2024 00:27:19.234	2	27.3	27.6	28.2	25.6	26.1	35	72	441.4	788.3	0	4.4	2
16.05.2024 00:28:01.481	1	26.2	29.4	30	30.7	32	35	70.2	471.5	573.8	0	5.5	2
16.05.2024 00:53:21.239	2	35.6	35.9	36.1	35	35.5	35.8	68.9	435.2	831	0	5.1	1
16.05.2024 00:54:06.661	1	35.6	35.8	35.8	35	37.9	38.3	75.1	467.2	573.9	0	4.9	1
16.05.2024 01:13:03.038	1	36.8	36.8	37.1	40.7	40.8	41	89.9	471.9	591.4	0	5.6	2
16.05.2024 01:13:44.370	2	36.6	36.6	36.8	35	35.8	36.1	61.5	440.4	545.6	0	2.9	1
16.05.2024 01:14:24.309	1	36.6	36.6	36.6	35	40.8	41.6	102	471.9	573.1	0	4.5	2
16.05.2024 01:15:03.807	2	36.6	36.6	36.6	35	37.2	37.5	85.9	438.6	696.6	0	5.1	
16.05.2024 01:15:44.078	1	36.6	36.8	36.8	35	40.9	41.6	71.8	472.8	600.8	0	5.8	2
16.05.2024 01:17:32.238	2	37.1	37.1	37.1	35	36.9	37.5	91.7	429.1	686.6	0	3.7	1
16.05.2024 01:18:11.992	1	37.1	37.1	37.1	35	40	40.1	90.9	470.5	574.7	0	4.1	1
16.05.2024 01:18:52.037	2	37.1	37.2	37.3	35	37.8	38.3	78.4	427.6	595.1	0	2.6	
16.05.2024 01:19:31.534	1	37.1	37.3	37.3	35	40.3	40.9	69.7	472.6	573.1	0	5.7	2
16.05.2024 01:20:11.967	2	37.3	37.3	37.5	35	38.5	39.2	57.6	427.5	789.9	0	3.5	1
16.05.2024 01:20:56.970	1	37.3	37.3	37.3	35	40.7	41.4	85.2	473.5	590.4	0	6.1	2
16.05.2024 01:21:36.569	2	36.6	37.3	37.5	35	39.4	39.6	60.1	430.1	664.7	0	3.6	2
16.05.2024 01:22:10.125	1	36.6	37.4	37.5	35	41.2	41.9	115.6	481.4	575.8	0	5.5	
16.05.2024 01:22:49.897	2	37.5	37.5	37.5	35	40	40.3	90.4	431.2	631.6	0	3	1
16.05.2024 01:23:30.600	1	37.5	37.6	37.6	35	41.5	42.3	76	473.8	579.1	0	5.6	2
16.05.2024 01:24:09.917	2	37.5	37.8	37.8	35	39.8	40.5	75.7	428	619.6	0	3.1	1
16.05.2024 01:24:49.897	1	37.8	37.8	37.8	35	42.3	42.6	75.2	474.5	577.3	0	6	2
16.05.2024 01:25:29.087	2	37.8	37.8	38	35	40.6	40.8	63.4	434	643.4	0	3.5	1
16.05.2024 01:26:08.711	1	37.8	37.8	38	35	42	43	124.2	483.6	584.7	0	6	2
16.05.2024 01:26:49.452	2	37.8	38	38	35	40.6	41.2	87.8	429.7	829.7	0	3.7	1
16.05.2024 01:27:28.715	1	37.8	37.9	38	35	41.9	42.8	75.5	485.2	578.3	0	5.6	2

Fig. 75 Archivos HRILog importados: vista en forma de tabla

Pos.	Nombre	Descripción
1	Marca de tiempo	Fecha y hora
2	HRI	Valor de HRI
3	Columnas	Todos los demás parámetros de los sensores (temperatura, corriente/fuerza, vibraciones, ejes)
4	Filas	Valores para cada pieza de trabajo mecanizada

El archivo importado se muestra como una tabla. Cada fila (4) de la tabla representa una pieza de trabajo mecanizada. Cada columna (3) de la tabla representa los valores de un parámetro medido o un sensor.

HRI crea un archivo para cada día, para cada pieza de trabajo que se procesa en la máquina.

Toda la información relevante se guarda como un archivo **HRILog**. Para los objetos de orden, se crea una muestra de los objetos por cada sensor.

Algunas columnas no se muestran en HRIanalyze+. Estas columnas contienen información de texto. Estos archivos «HRILog» deben abrirse después con un editor de texto o un programa de hojas de cálculo.

En el caso de piezas de trabajo mediante, por ejemplo, un DMC, esta información se guarda en HRILog, HRIFFTLog y HRIShockLog.

Esto permite realizar un seguimiento de las piezas de trabajo desde el proceso de bruído hasta el montaje.

En principio, el contador de piezas de trabajo se guarda en todos los archivos de registro.

Si la máquina está funcionando en modo de simulación o de espera o si se ha interrumpido el mecanizado de una pieza de trabajo, el contador de piezas de trabajo no la contabiliza. Esto puede dar como resultado números de pieza y DMC duplicados. La simulación y el modo de espera no se registran a partir de la versión de backend 3.1.X.



**¡NOTA!**

Si se interrumpe el mecanizado por una PARADA DE EMERGENCIA («Reset»), se producen picos de corriente y, por lo tanto, un valor de HRI alto. Estas piezas de trabajo deben visualizarse por separado a través de los archivos HRIDebugLog.

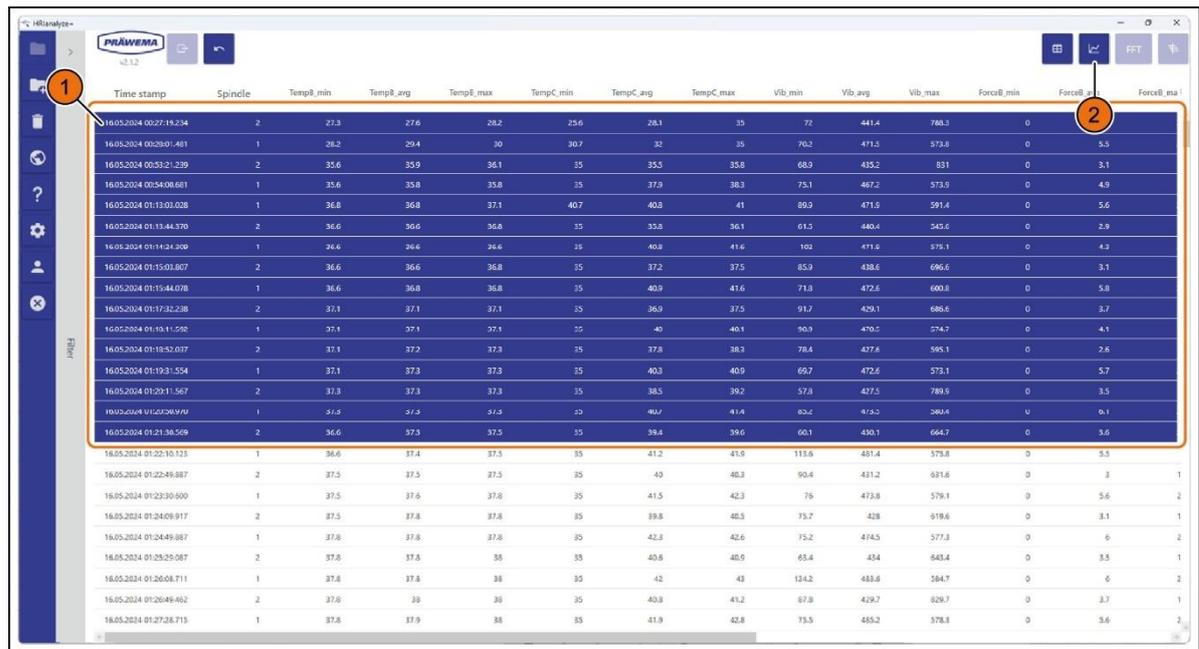


Fig. 76 Archivo importado: filas de la tabla seleccionadas

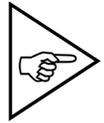
Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Tabla	Pantalla	Selección de filas de la tabla para el cálculo
2	Visualización del diagrama de líneas	Botón	Visualización de valores como diagrama de líneas



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Para que se muestre la tabla como un diagrama de líneas:

1. Seleccione las filas que desee de la tabla con la tecla «Mayús».
2. Seleccione el botón «Diagrama de líneas» (2).



**¡NOTA!**

Recomendamos seleccionar tan solo unas pocas piezas de trabajo y mostrarlas en el diagrama de líneas. El cálculo de los valores mínimo, promedio y máximo requiere un gran esfuerzo computacional y puede llevar mucho tiempo para un alto volumen de piezas de trabajo.

Se crea el diagrama de líneas a partir de los datos seleccionados en la tabla.

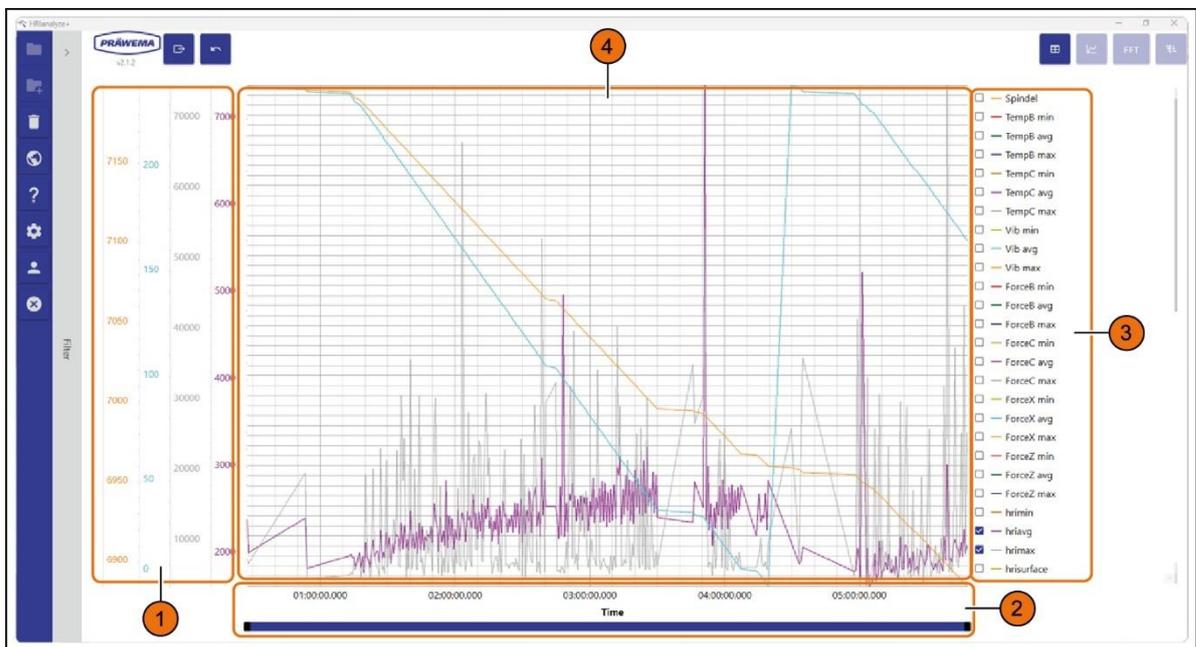


Fig. 77 Vista de los datos como diagrama de líneas: ejemplo

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Eje Y	Pantalla	Representación de los valores de los parámetros como en la tabla
2	Eje X	Pantalla	Representación del eje de tiempo
3	Parámetros	Casillas de verificación	Selección de parámetros (columnas de la tabla)
4	Diagrama de líneas	Pantalla	Visualización del diagrama de líneas de los valores

En el lado derecho del diagrama de líneas, se pueden seleccionar los parámetros mostrados o se puede anular su selección.

Al pasar el ratón sobre el diagrama, se muestra información sobre los valores de la curva.



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Para seleccionar parámetros en el diagrama de líneas, haga clic en la casilla de verificación correspondiente (3).

En el ejemplo, se realiza una preselección para los parámetros HRI<sub>max</sub>, HRI<sub>avg</sub>, Part-count Dress y Lifetime Wheel.

Se calcula un eje Y independiente para cada columna. En consecuencia, si hay muchos objetos de orden o de diagnóstico, puede producirse tiempos de espera más largos al calcular el diagrama.

Con el botón derecho del ratón se puede abrir un cuadro de diálogo y mostrar u ocultar la información.

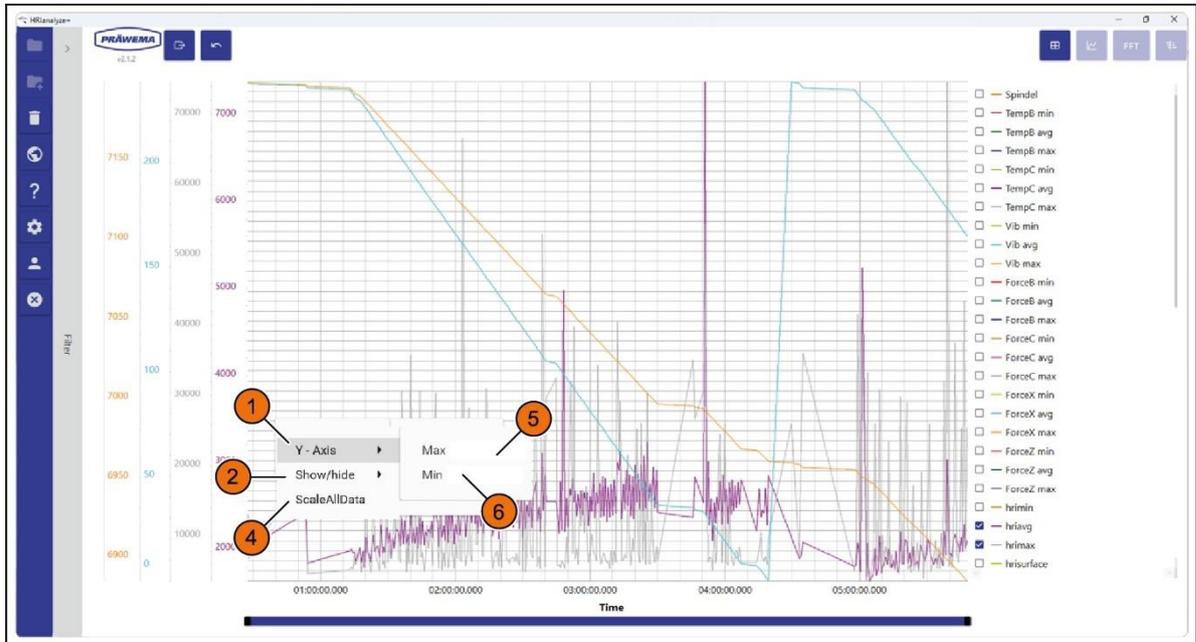


Fig. 78 Cuadro de diálogo del diagrama de líneas: fila 1

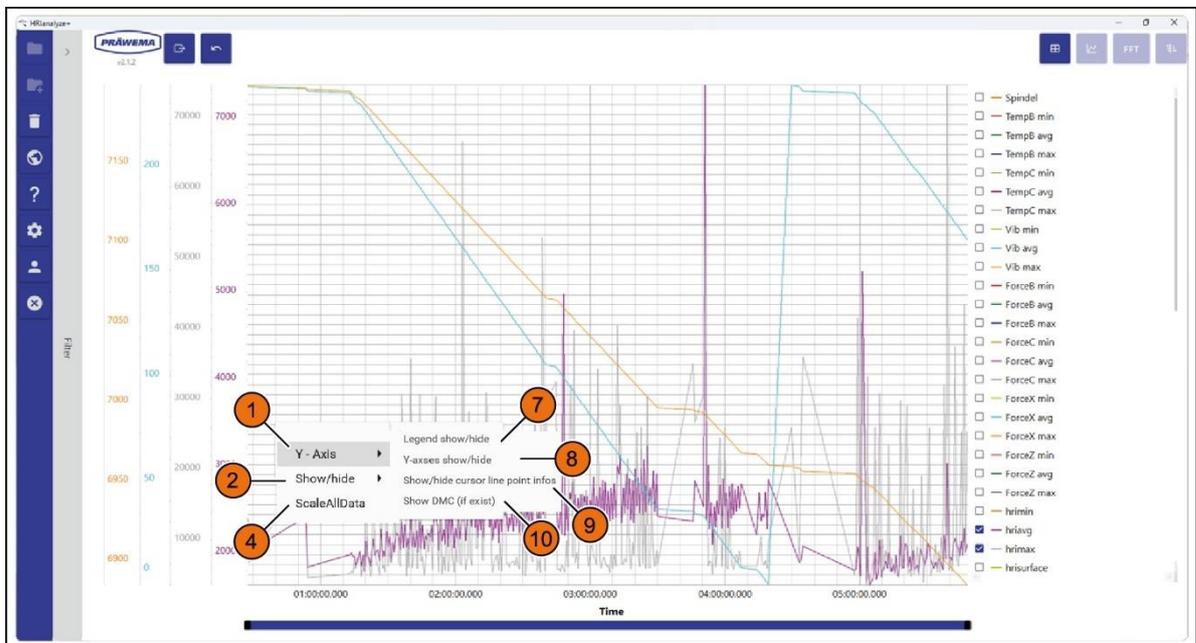


Fig. 79 Cuadro de diálogo del diagrama de líneas: fila 2

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Eje Y	Menú desplegable	Visualización de la ventana de entrada «Mín./máx.» del eje Y

2	<b>Mostrar/ocultar</b>	Menú desplegable	Visualización de la ventana de introducción de datos para las posiciones 6, 7, 8 y 9
3	<b>Marcadores</b>	Menú desplegable	
4	<b>Escalar todos los datos</b>	Botón	Escalamiento del eje Y al valor más alto
5	<b>Max</b>	Campo de introducción de datos	Introducción del valor máximo del eje Y 6
6	<b>Min</b>	Campo de introducción de datos	Introducción del valor mínimo del eje Y 5
7	<b>Leyenda Mostrar/ocultar</b>	Botón	Visualización u ocultación de parámetros en el lado derecho
8	<b>Ejes Y Mostrar/ocultar</b>	Botón	Visualización u ocultación de todos los ejes Y
9	<b>Información del puntero del ratón</b>	Botón	Visualización u ocultación de la Información del puntero del ratón
10	<b>Mostrar DMC</b>	Botón	Visualización de DMC si están disponibles

## 5.4.2 Configuración y eliminación de filtros

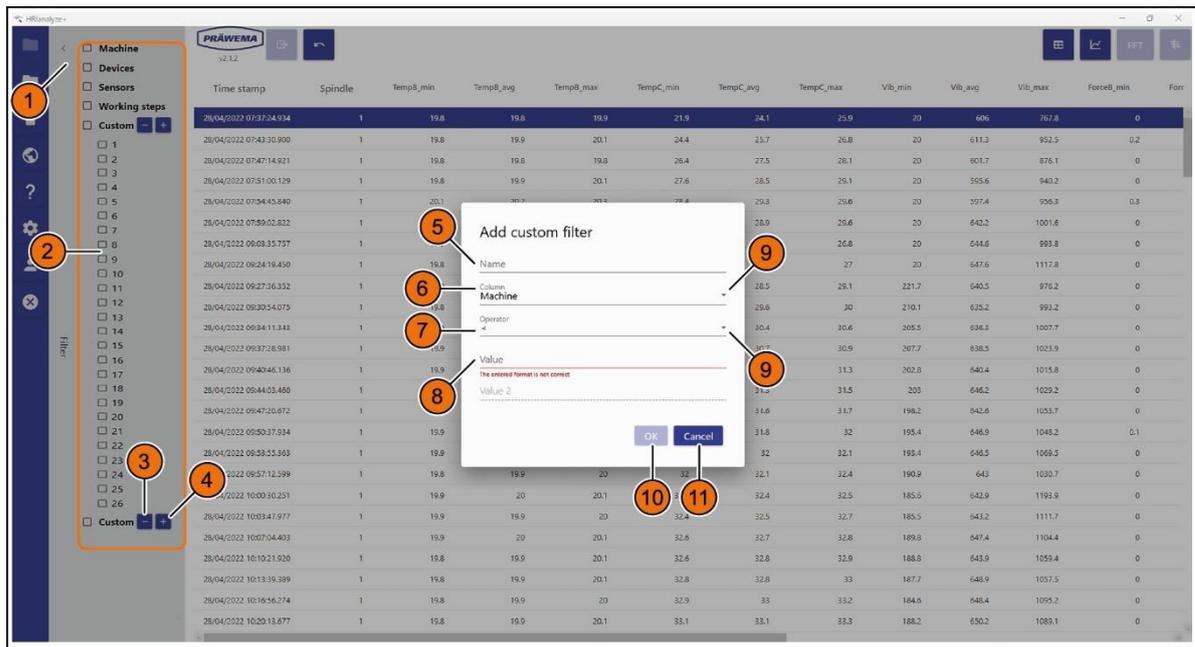


Fig. 80 Función de filtro: ventana de menú «Añadir filtro»

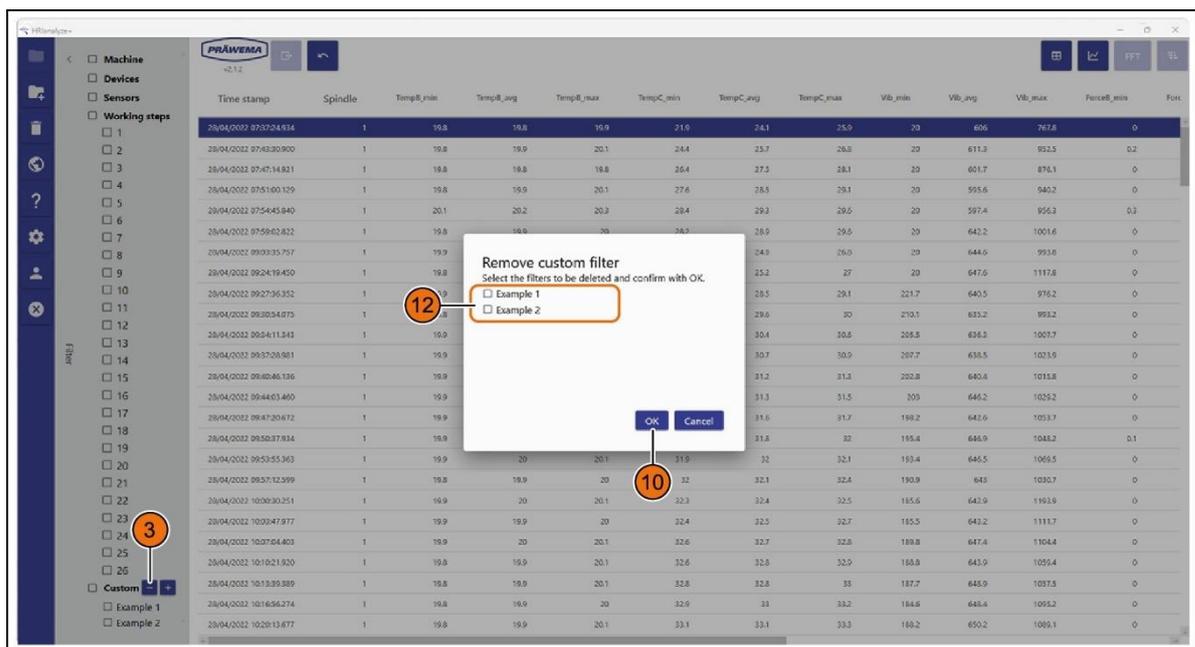


Fig. 81 Función de filtro: ventana de menú «Eliminar filtro»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Flecha	Menú desplegable	Apertura y cierre del menú «Filtro»
2	Filtro	Casillas de verificación	Selección de los filtros deseados o anulación de la selección
3	-	Botón	Apertura de la ventana de menú «Eliminar filtro personalizado»
4	+	Botón	Apertura de la ventana de menú «Añadir filtro personalizado»

5	<b>Nombre</b>	Campo de introducción de datos	Introducción de nombre del filtro
6	<b>Columna</b>	Menú desplegable	Variable según la cual se desea filtrar
7	<b>Operador</b>	Menú desplegable	Operador con el que se desea filtrar
8	<b>Valor</b>	Campo de introducción de datos	Introducción de un valor
9	<b>Flecha</b>	Menú desplegable	Apertura y cierre del menú desplegable
10	<b>ACEPTAR</b>	Botón	Confirmación de todos los datos introducidos y cierre de la ventana de menú
11	<b>Cancelar</b>	Botón	Descarte de todos los datos introducidos y cierre de la ventana de menú
12	<b>Filtro personalizado</b>	Casilla de verificación	Selección del filtro personalizado que se desea eliminar

Después de importar un archivo, se pueden configurar filtros personalizados.

Para analizar mejor los archivos HRIFFTLog y HRIShockLog, existe la posibilidad de configurar filtros.

Además de los filtros de sensores y pasos de trabajo, también se pueden usar filtros personalizados.

También es posible filtrar rangos de frecuencia específicos. Al hacerlo, solo se muestran estos rangos de frecuencia en el diagrama de líneas o en el diagrama de Campbell

#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para añadir un filtro personalizado:

1. Haga clic en la *Flecha* (1) del menú «*Desplegable Filtro*»;
2. seleccione el botón «+» (4). Se abre la ventana de menú «*Añadir filtro*»;
3. Introduzca un nombre para el filtro en el campo de introducción de datos «*Nombre*» (5);
4. Seleccione una designación en el menú desplegable «*Columna*» (6);
5. Seleccione un símbolo en el menú desplegable «*Operador*» (7);
6. *Introduzca un valor en el campo de introducción de datos* «*Valor*» (8); y
7. Pulse el botón «*Aceptar*» (10) para confirmar todos los datos introducidos y cerrar la ventana de introducción de datos.



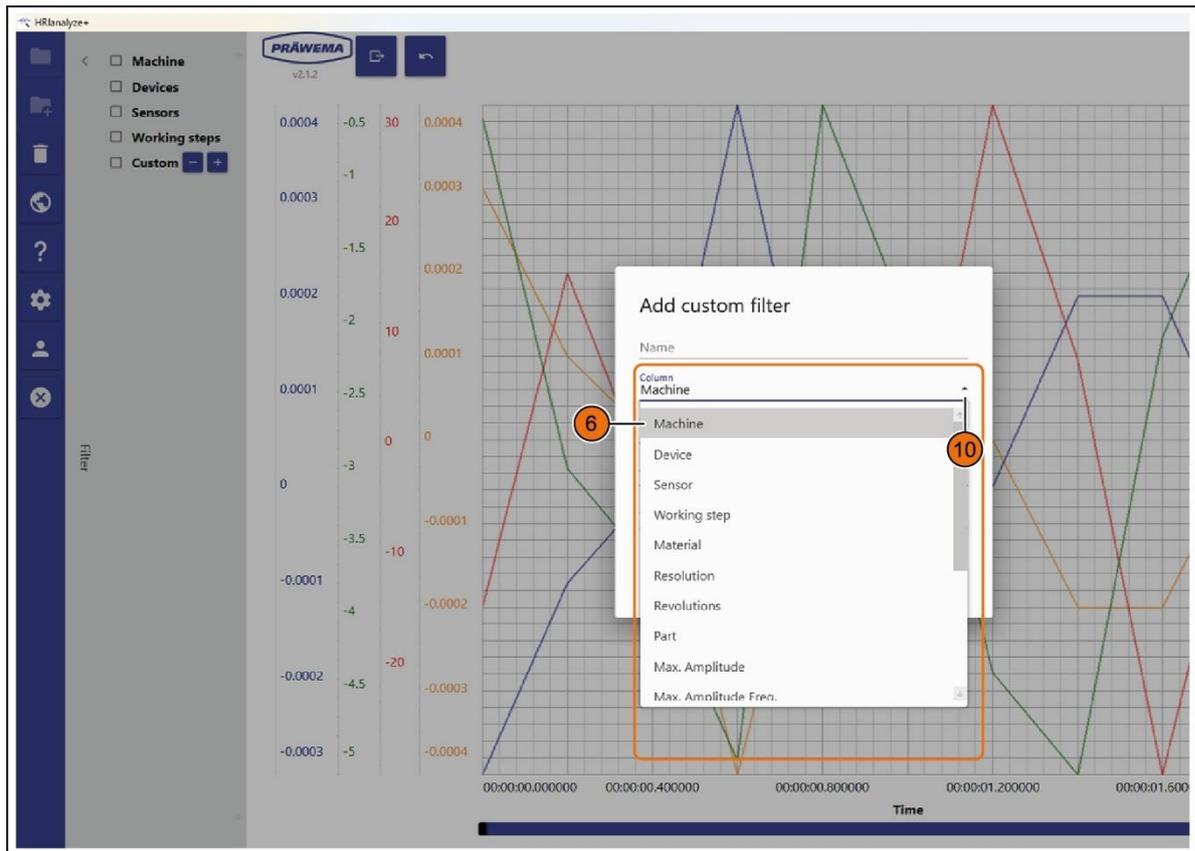


Fig. 82 Adición de filtros personalizados: menú desplegable «Columna»

Pos.	Columna	Descripción
6	Máquina	Número de máquina
	Control	Nombre del sensor de vibración
	Sensor	Número de entrada del sensor de vibración
	Paso de trabajo	Número del paso de proceso
	Material	Designación del dentado o de la pieza de trabajo
	Resolución	Frecuencia de muestreo de los sensores de vibraciones
	N° de revoluciones	Número de revoluciones del husillo portapiezas
	Pieza	Contador de piezas
	Amplitud máx.	Amplitud máxima en mg
	Max. Frec. de amplitud máx.	Frecuencia a la que se ha medido la amplitud máxima
	DMC	Número de serie de la pieza de trabajo
	Golpe	Nivel máximo del sensor de vibración
	RMS	Valor RMS del nivel máximo
	Husillo	Filtrar por número de husillo

	<b>Rango de frecuencia</b>	Filtrar por un rango de frecuencia específico
--	----------------------------	---

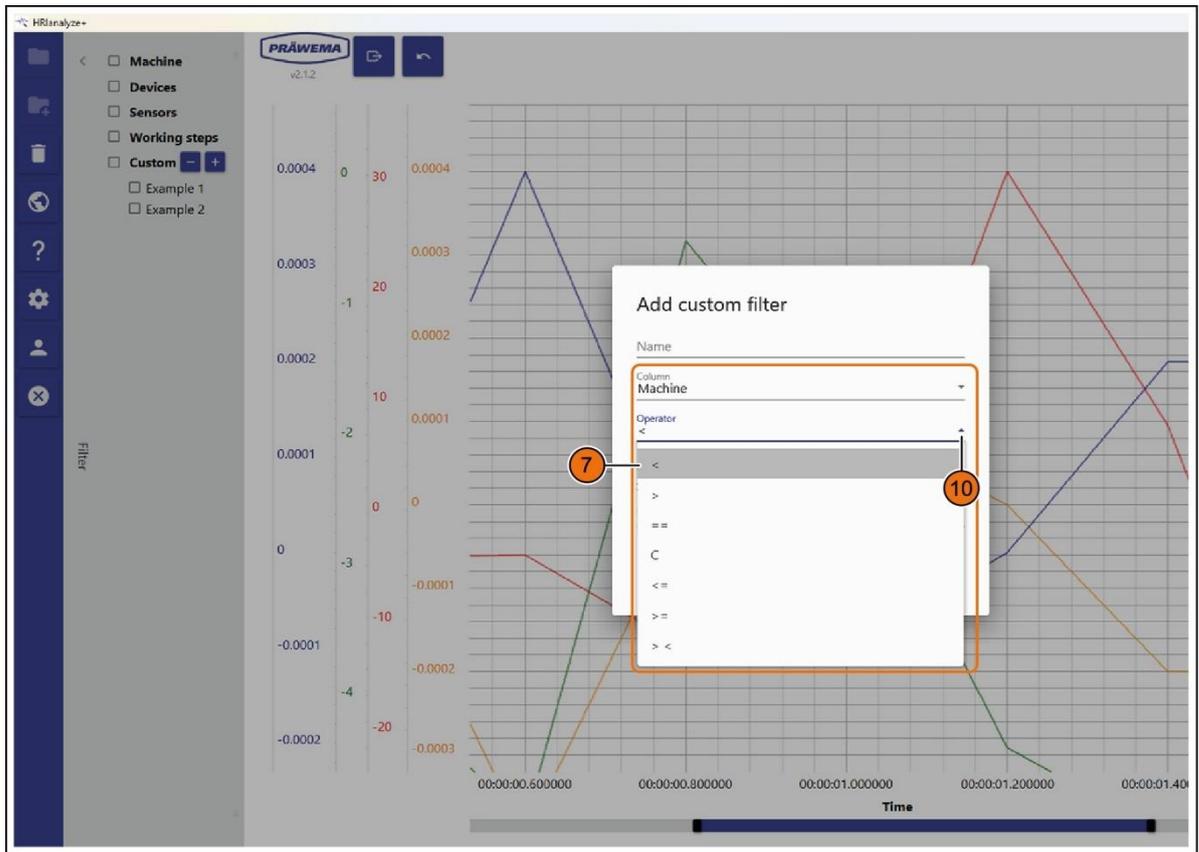


Fig. 83 Adición de filtros: menú desplegable «Operador»

Pos.	Operador	Descripción
7	<	Mayor que
	>	Menor que
	==	Igual (coincidencia exacta)
	C	Contiene
	<=	Mayor o igual que
	>=	Menor o igual que
	><	Valores entre

### 5.4.3 Análisis de archivos HRIDebugLog

HRI crea un archivo de depuración para cada pieza.

Estos archivos permiten comprobar la evolución de la temperatura, las fuerzas y las vibraciones durante el proceso de mecanizado.



#### SynchroFine

En las máquinas SynchroFine se registran las posiciones de los ejes lineales X y Z, así como la posición del eje W.



#### SynchroForm

En las máquinas SynchroForm se registran las posiciones de los ejes lineales X, Y y Z.

Los archivos se guardan en la siguiente carpeta:

**(C/D):\hridata\production\(\left\right)HRIDebugLog**

El nombre del archivo se estructura de la siguiente manera:

Tipo-de-archivo\_Fecha\_Hora\_Subprograma-NC  
**hri\_data\_debug\_2020-09-21T11-30-36\_50\_470**

Los componentes se pueden asignar inequívocamente en función del número total de piezas.

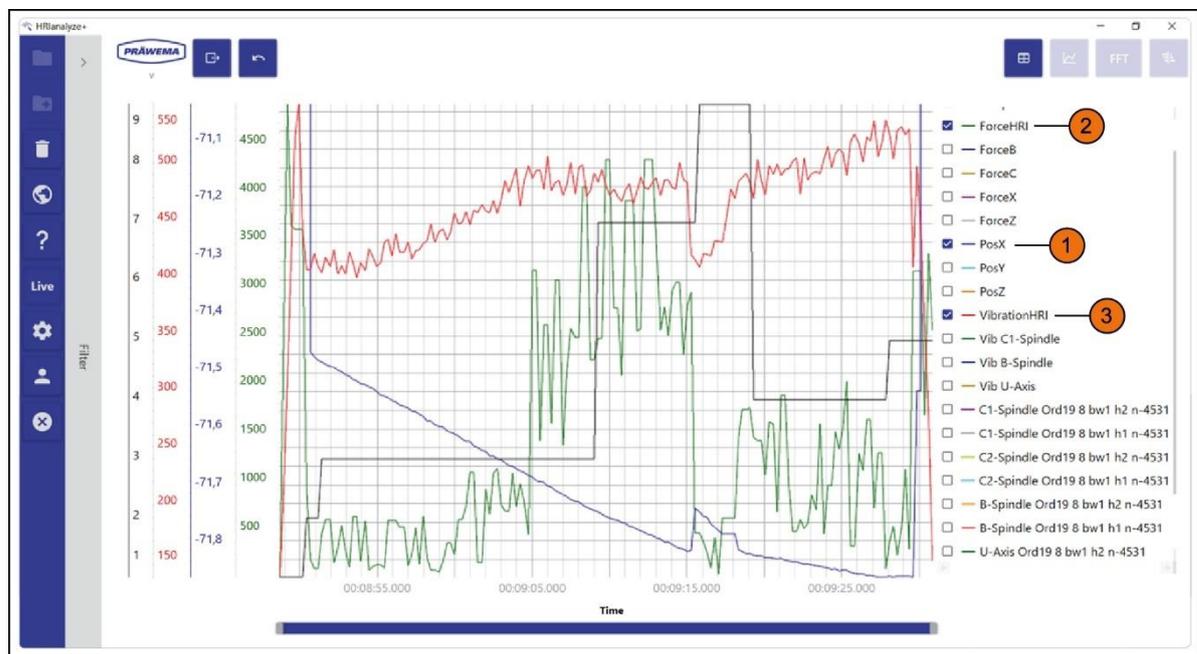


Fig. 84 Ejemplo de diagrama de líneas del archivo HRIDebugLog en SynchroFine



#### SynchroFine

Este ejemplo muestra el ruido de una pieza de trabajo.

La línea azul corresponde a la posición del eje X (1). Durante el paso de trabajo 9 (corte interrumpido), el eje X se retrae brevemente.

El componente de fuerza (2) y el componente de vibración (3) se reducen significativamente en HRI durante la carrera.

Cuando la herramienta vuelve a entrar en contacto con la pieza de trabajo, las fuerzas son menores que antes del corte interrumpido.

## 5.4.4 Análisis de archivos HRIShockLog

En los archivos HRIFFTLog se guardan los espectros de vibración.

Cada 120 ms se guarda un espectro completo de cada sensor. Cada fila de la tabla corresponde a un espectro de frecuencia de una pieza de trabajo.

Los espectros se pueden visualizar con HRIanalyze+ como un diagrama de líneas o como un diagrama de Campbell.

Los archivos se guardan en la siguiente carpeta:

**(C/D):\hridata\production\(\left\right)HRIFFTLog**

El nombre del archivo se estructura de la siguiente manera:

Canal\_Fecha\_Hora\_Nombre-del-componente\_Nombre-del-sensor\_Paso-del-proceso\_FFT

**34\_2020090208\_Nombre-del-componente\_B\_Cabezal-de-bruñido\_26\_FFT**

Para dividir el volumen de datos, se genera un nuevo archivo de FFT y de impactos cada dos horas. El volumen de datos de un día puede superar un gigabyte para una máquina de mecanizado con 4 sensores.

Este volumen de datos debe cargarse por completo para analizar las vibraciones. Por ello se realiza la división de datos.

En el lado izquierdo de la vista general, se pueden configurar filtros para los archivos HRIFFTLog y HRIShockLog. Véase el capítulo 5.4.2.

El nombre de los sensores se muestra en el texto.



### ¡NOTA!

Recomendamos seleccionar tan solo unas pocas piezas de trabajo y mostrarlas en el diagrama de líneas. El cálculo de los valores mínimo, promedio y máximo requiere un gran esfuerzo computacional y puede llevar mucho tiempo para un alto volumen de piezas de trabajo.

### 5.4.4.1 Diagrama de Campbell

Si desea crear un diagrama de Campbell, se abrirá una ventana de menú.

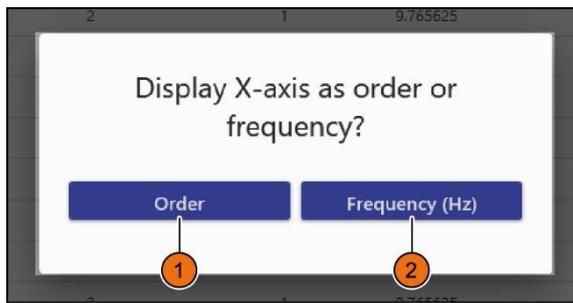


Fig. 85 Ventana de menú de consulta para diagrama de Campbell



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para mostrar el eje X en el diagrama:

1. Seleccione el botón «Órdenes» (1); o
2. Seleccione el botón «Frecuencia» (2).

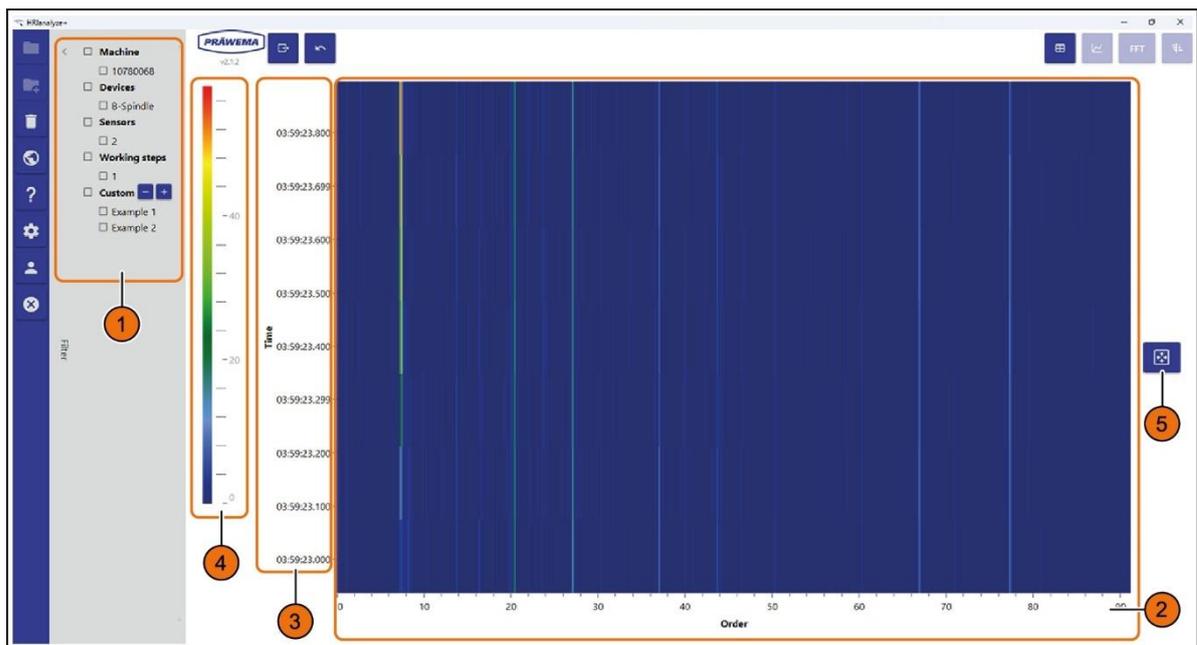


Fig. 86 Diagramas de Campbell: visualización de los órdenes (ejemplo)

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Filtro	Menú desplegable	Apertura y cierre del menú «Filtro»
2	Eje X	Pantalla	Representación de órdenes (o frecuencias)
3	Eje Y	Pantalla	Representación del tiempo en ms
4	Escala de colores	Pantalla	Ajuste de la escala de colores
5	Redibujar	Botón	Restablecimiento del zoom


**¡NOTA!**

Al crear un diagrama de Campbell, asegúrese de que se haya seleccionado un solo sensor en el filtro (1). De lo contrario, la creación se cancelará con un mensaje de error.

En el menú de diagramas de Campbell, la frecuencia de ataque de los dientes y las frecuencias de rotación se pueden mostrar a través del menú de diálogo.

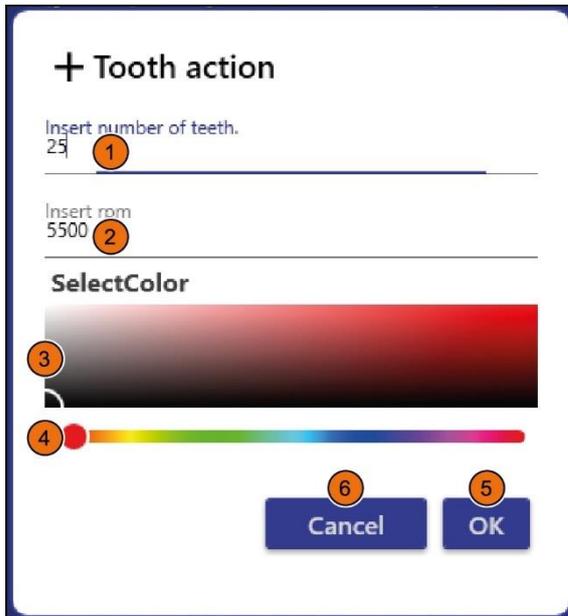


Fig. 87 Diagramas de Campbell: visualización de los órdenes

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>Número de dientes</b>	Campo de introducción de datos	Introducción del número de dientes
2	<b>N° de revoluciones</b>	Campo de introducción de datos	Introducción de la velocidad de rotación
3	<b>Campo de colores</b>	Campo de selección	Selección de color
4	<b>Selector de color</b>	Control deslizante	Selección de color
5	<b>ACEPTAR</b>	Botón	Confirmación de los datos introducidos y cierre de la ventana de menú
6	<b>Cancelar</b>	Botón	Cancelación de la introducción de datos y cierre de la ventana de menú

Con el botón derecho del ratón se puede abrir un menú emergente para añadir marcadores específicos y configurar su color.

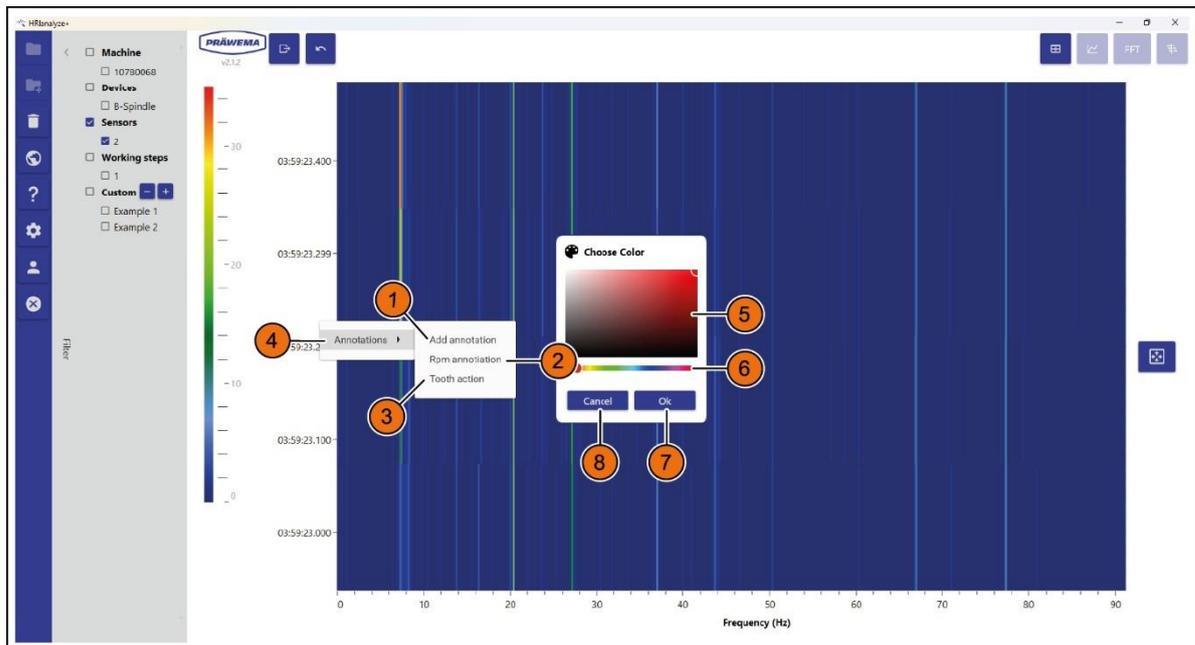


Fig. 88 Cuadro de diálogo en el diagrama de Campbell: configuración de marcadores

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>Añadir marcador</b>	Botón	Adición de un marcador
2	<b>Marcador de frecuencia de rotación</b>	Botón	Adición de una frecuencia de rotación
3	<b>Frecuencia de ataque de los dientes</b>	Botón	Adición de una frecuencia de ataque de los dientes
4	<b>Marcadores</b>	Menú desplegable	Apertura de la ventana de colores
5	<b>Campo de colores</b>	Campo de selección	Selección de color
6	<b>Selector de color</b>	Control deslizante	Selección de color
7	<b>ACEPTAR</b>	Botón	Confirmación de los datos introducidos y cierre de la ventana de menú
8	<b>Cancelar</b>	Botón	Cancelación de la introducción de datos y cierre de la ventana de menú

### INDICACIÓN DE MANEJO

Para mostrar el menú emergente «*Marcadores*»:



1. Haga clic con el botón derecho del ratón en el gráfico.
2. Configure el color deseado en el menú «*Seleccionar color*» y confirme con «*Aceptar*».

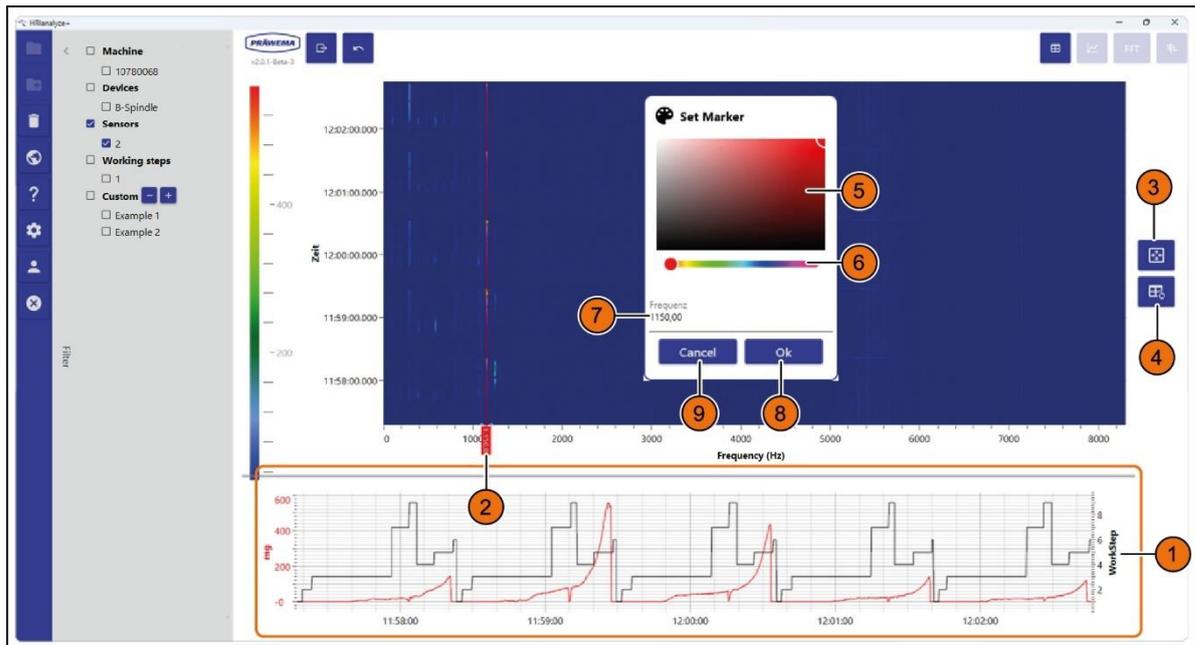


Fig. 89 Cuadro de diálogo en el diagrama de Campbell con diagrama de líneas

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Diagrama de líneas	Pantalla	Visualización del diagrama de líneas
2	Marcas	Pantalla	Configuración de un marcador para una frecuencia específica
3	Redibujar	Botón	Restablecimiento del zoom
4	Sincronización	Botón	Sincronización entre los diagramas
5	Campo de colores	Campo de selección	Selección de color
6	Selector de color	Control deslizante	Selección de color
7	Frecuencia/orden	Campo de introducción de datos	Introducción de frecuencia u orden
8	ACEPTAR	Botón	Confirmación de los datos introducidos y cierre de la ventana de menú
9	Cancelar	Botón	Cancelación de la introducción de datos y cierre de la ventana de menú

Debajo del diagrama de Campbell aparece otro diagrama de líneas (1).

En este último se muestra la progresión temporal de una frecuencia u orden específico. Además, se muestran los distintos pasos de trabajo. Esto permite distinguir las piezas de trabajo. También se puede ver el tiempo que se ha mecanizado una pieza de trabajo.

### INDICACIÓN DE MANEJO

Para ajustar el diagrama de líneas que se muestra bajo el diagrama de Campbell:



1. Mueva el marcador (2) a la frecuencia u orden deseado en el diagrama de Campbell; o
2. Haga doble clic en la entrada de frecuencia o de orden para que se abra el menú emergente;
3. Introduzca la *frecuencia* o el *orden* (7) directamente aquí;
4. Ajuste el color (5 + 6) si es necesario; y
5. Pulse el Botón «Aceptar» (8) para confirmar los datos introducidos y cerrar el menú emergente.

### 5.4.4.2 Curva límite

En el diagrama de líneas de FFT, se puede crear una curva límite a través de una ventana de menú.

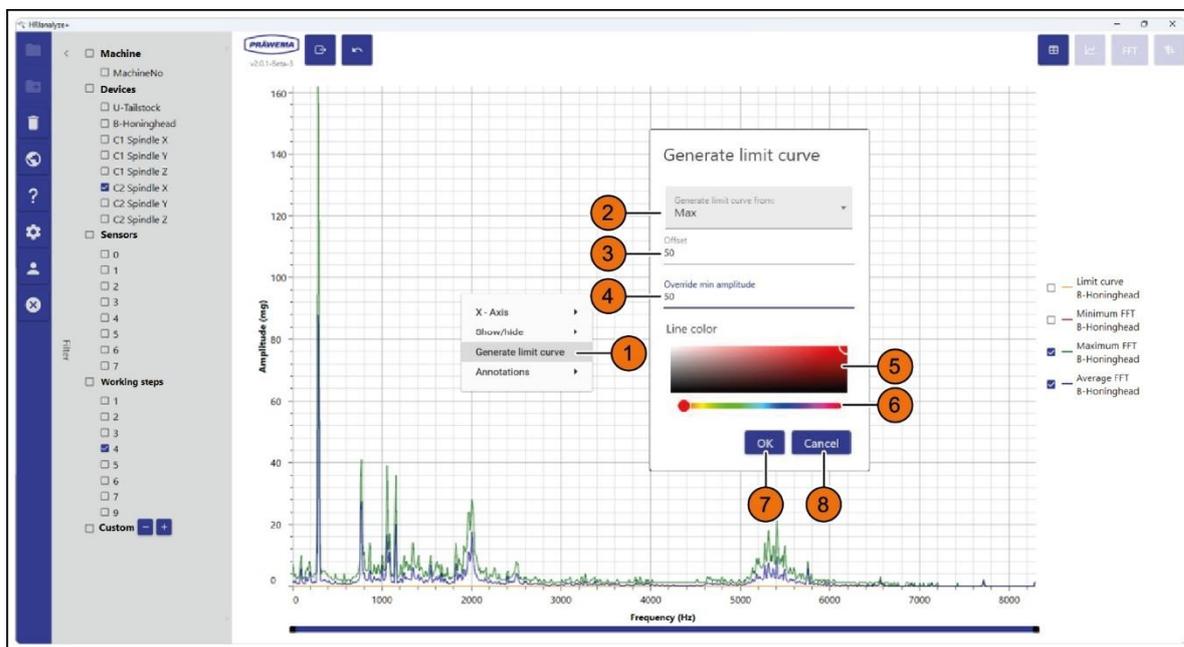


Fig. 90 Diagrama de líneas de FFT: creación de curva límite

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>Crear curva límite</b>	Botón	Apertura de la ventana de menú « <i>Crear curva límite</i> »
2	<b>Crear curva límite de</b>	menú desplegable	Creación de curva límite de mínimo, promedio o máximo
3	<b>Offset</b>	Campo de introducción de datos	Definición de offset
4	<b>Sobrescribir amplitud mínima</b>	Campo de introducción de datos	Definición de un límite mínimo para la curva límite
5	<b>Campo de colores</b>	Campo de selección	Selección de color
6	<b>Selector de color</b>	Control deslizante	Selección de color
7	<b>ACEPTAR</b>	Botón	Confirmación de los datos introducidos y cierre de la ventana de menú
8	<b>Cancelar</b>	Botón	Cancelación de la introducción de datos y cierre de la ventana de menú

### INDICACIÓN DE MANEJO

Para mostrar el cuadro de diálogo «Crear curva límite»:



1. Haga clic con el botón derecho del ratón en el gráfico,
2. En la ventana de menú «Crear curva límite», seleccione el espectro a partir del cual se desea la curva límite;
3. Introduzca el valor de offset (3);
4. Introduzca el límite mínimo (4) para la curva límite; y
5. Configure el color de línea deseado (5 + 6) y confirme todos los datos introducidos con «Aceptar» (7).

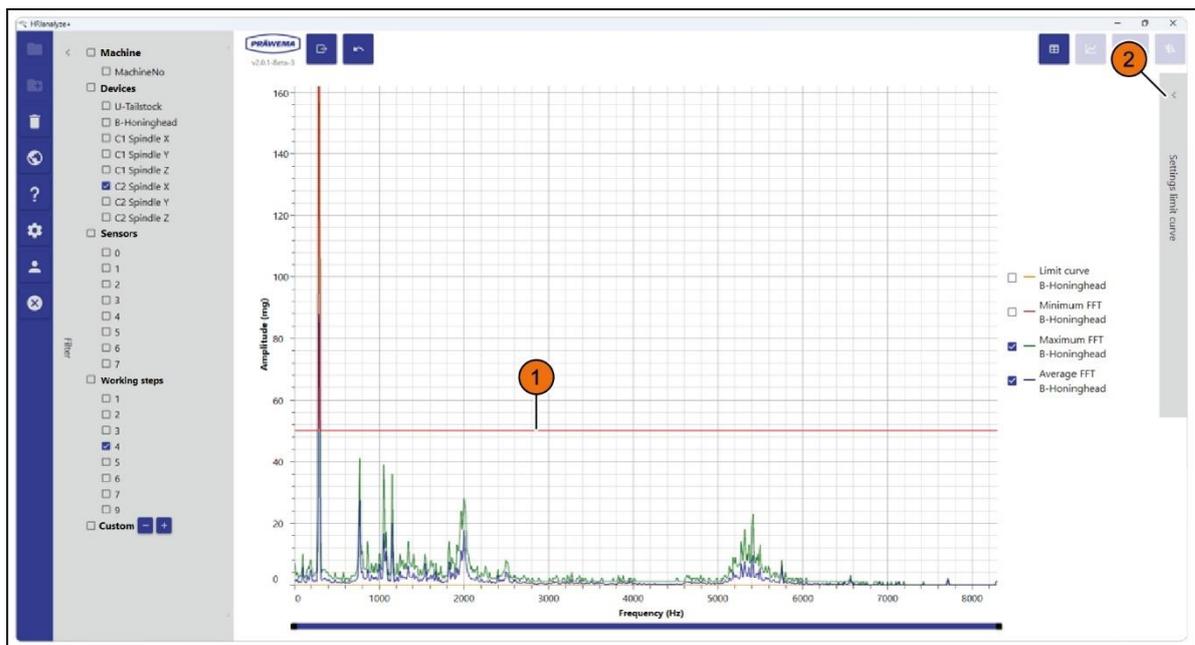


Fig. 91 Ejemplo de curva límite

En el ejemplo, la curva límite (1) se ha creado con los siguientes ajustes:

- Crear curva límite de: **Max**
- Offset: **100**
- Sobrescribir amplitud mínima: **50**
- Color de línea: **Rojo**



### INDICACIÓN DE MANEJO

Para ajustar con precisión la curva límite, seleccione el menú desplegable «Ajustes de la curva límite» (2).

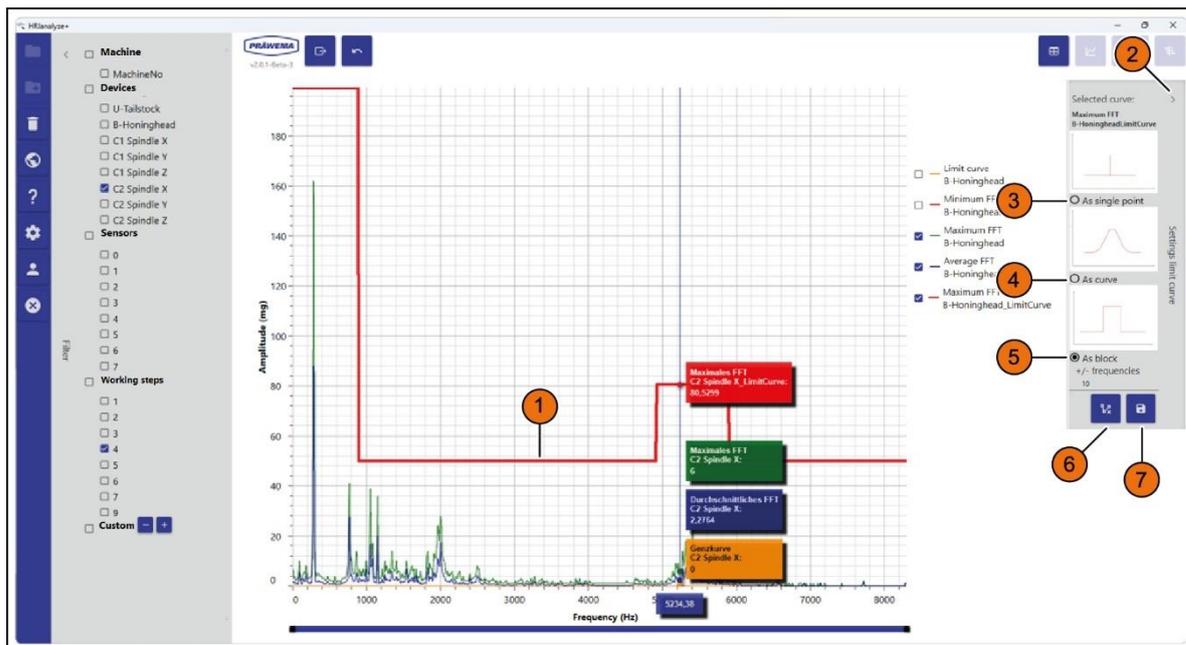


Fig. 92 Ajuste preciso de la curva límite

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Curva límite	Pantalla	Visualización del curso de la curva límite
2	Ajustes de la curva límite	Menú desplegable	Apertura y cierre del menú «Ajustes de la curva límite»
3	Punto único	Cuadro de opciones	Edición de la curva límite como un único punto
4	Como curva	Cuadro de opciones	Edición de la curva límite como curva
5	Como bloque	Cuadro de opciones	Edición de la curva límite como bloque
6	Eliminar	Botón	Eliminar curva límite
7	Icono de disquete	Botón	Apertura del cuadro de diálogo «Guardar curva límite»

Después de ajustar con precisión la curva límite mediante el menú desplegable «Ajustes de la curva límite», se puede guardar la curva límite.



#### INDICACIÓN DE MANEJO

Para guardar la curva límite, seleccione el botón (7).

Se abre la ventana de menú «Guardar curva límite».

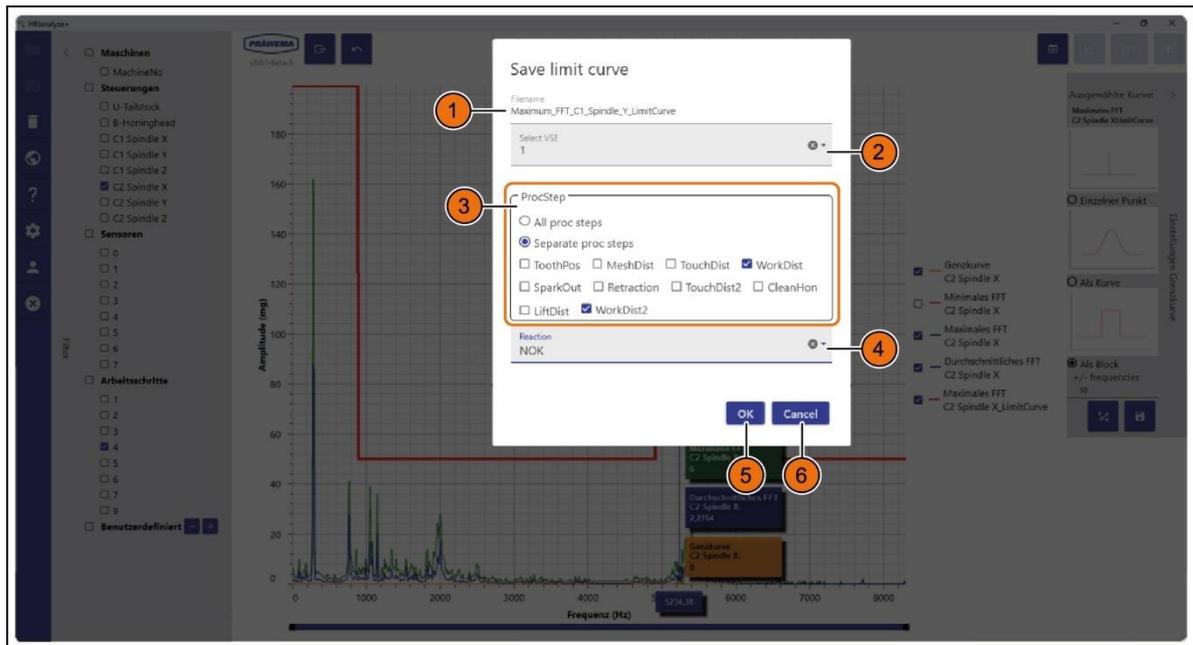


Fig. 93 Ventana de menú «Guardar curva límite»

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	<b>Nombre del archivo</b>	Menú de introducción	Asignación de un nombre de archivo a la curva límite. ¡Debe coincidir con el nombre del denta- do!
2	<b>Seleccionar VSE</b>	Menú desplegable	Seleccionar VSE
3	<b>Pasos del programa</b>	Cuadro de opciones	Selección de pasos del programa
4	<b>Reacción</b>	Menú desplegable	Selección de reacción de error
5	<b>ACEPTAR</b>	Botón	Confirmación de todos los datos introdu- cidos. Se guarda un archivo JSON. Se cierra la ventana de menú.
6	<b>Cancelar</b>	Botón	Descarte de todos los datos introducidos y cierre de la ventana de menú

### INDICACIÓN DE MANEJO

Para Guardar la curva límite en la ventana de menú «*Guardar curva límite*»:



1. Introduzca el nombre de archivo (1);
2. Seleccione el VSE deseado en el menú desplegable (2);
3. Seleccione los pasos del programa (3);
4. Seleccione la reacción en el menú desplegable (4); y
5. Pulse el botón «Aceptar» para confirmar todos los datos introducidos y cerrar la ventana de menú.



### ¡NOTA!

El nombre de archivo (1) de la curva límite y el nombre de archivo de la pieza de trabajo a la que se desea aplicar la curva límite deben ser idénticos; ¡de lo contrario, la supervisión de HRI (HRIexpert) no podría asignar la curva límite!



### ¡NOTA!

¡Los ajustes guardados de la curva límite no se pueden modificar posteriormente en la máquina!

La curva límite guardada como archivo JSON se puede cargar con HRIexpert en el menú «Curva límite»; véase el capítulo 4.4.

Una vez que se ha cargado correctamente una curva límite, puede comprobar en el menú «*Espectro*» si se ha aplicado la curva límite; véase el capítulo 4.6.3.

### 5.4.5 Análisis de archivos HRIShockLog

El cuarto tipo de archivos de registro son los archivos HRIShockLog. Con estos archivos se puede reconocer una rotura de herramienta.

Los archivos se guardan en la siguiente carpeta:

**(C/D):\hridata\production\(\left\right)HRIShockLog**

El nombre del archivo se estructura de la siguiente manera:

Canal\_Fecha\_Hora\_Nombre-del-componente\_Nombre-del-sensor\_Paso-del-proceso\_Impacto  
**50\_2020090208\_Nombre-del-componente\_B\_Cabecal-de-bruñido\_2\_Impacto**



Fig. 94 Archivo HRIShockLog importado: diagrama de líneas

El archivo HRIShockLog de ejemplo muestra un **SynchroFine** con dos husillos portapiezas. Durante el mecanizado, solo se activa un husillo portapiezas cada vez.

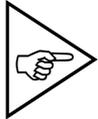
Para configurar filtros y eliminar archivos HRIShockLog, véase el capítulo 5.4.2.

## 5.5 Análisis de otras fuentes

Con la versión de software HRIanalyze+, también puede abrir archivos de medición de otros programas.

Actualmente se pueden abrir mediciones desde las siguientes fuentes:

- Siemens Trace
- Osciloscopio de accionamiento de Bosch Rexroth

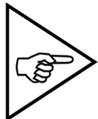


### ¡NOTA!

¡Convierta las mediciones del osciloscopio de accionamiento de Bosch Rexroth a formato CSV antes de importarlas!

### 5.5.1 Análisis de Siemens Trace

Después de abrir el archivo de medición de Siemens Trace, se muestran las señales medidas.



### ¡NOTA!

Solo se aplica a máquinas con unidad de control de Siemens (en este caso, SynchroForm).

#### 5.5.1.1 Visualización del diagrama de líneas

Filename	Signal	Key	Name	Description	Interval	MinV	MaxV
Z2_Testfahr_F500.xml	11	s9	/Nck/ISD/nckServoDataActDev64 [u1, 2]	Regeldifferenz Z1	0.002	-0.00480283203125	0.00051628953125
Z2_Testfahr_F500.xml	12	s11	/Nck/ISD/nckServoDataChlDev64 [u1, 3]	Regeldifferenz Z2	0.002	-0.078539513691406	0.034623968238281
Z2_Testfahr_F500.xml	13	s12	/Nck/ISD/nckServoDataActPosZnEnd64 [u1, 3]	Lagebwert Z1	0.002	0	1
Z2_Testfahr_F500.xml	14	s13	/Nck/ISD/nckServoDataActPosZnEnd64 [u1, 3]	Lagebwert Z2	0.002	0	-1
Z2_Testfahr_F500.xml	15	s14	/Nck/ISD/nckServoDataDnVLoa064 [u1, 2]	Auslastung Z1	0.002	0	1
Z2_Testfahr_F500.xml	16	s15	/Nck/ISD/nckServoDataDnVLoa064 [u1, 3]	Auslastung Z2	0.002	-27.350616455078125	71.86355590820312
Z2_Testfahr_F500.xml	17	s16	/Nck/ISD/nckServoDataAccCur64 [u1, 2]	Momentenbildender Stromwert Z1	0.002	-5.47237091066453	-4.93997501464846
Z2_Testfahr_F500.xml	18	s17	/Nck/ISD/nckServoDataAccCur64 [u1, 3]	Momentenbildender Stromwert Z2	0.002	-8.830464123603282	18.7371730395250784

Fig. 95 Vista en forma de tabla de Siemens Trace



### INDICACIÓN DE MANEJO

Para mostrar los valores de medición de Siemens Trace como un diagrama de líneas:

1. importe el archivo de medición de Siemens Trace;
2. seleccione las filas que desee de la tabla (1) con la tecla «Mayús»; y
3. Seleccione el botón «Diagrama de líneas» (2).

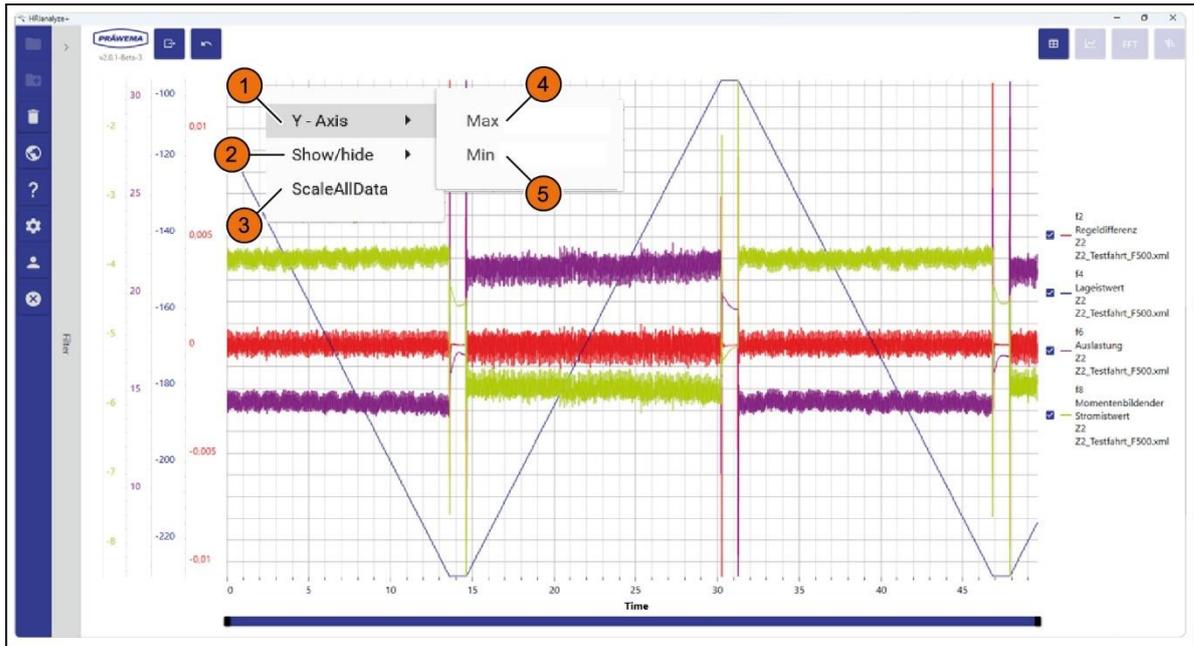


Fig. 96 Ejemplo de diagrama de líneas, Siemens Trace -

Con el botón derecho del ratón se puede abrir un cuadro de diálogo en el diagrama de líneas y mostrar u ocultar las señales individuales (1).

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Eje Y	Menú desplegable	Visualización de la ventana de entrada «Mín./máx.» del eje Y
2	Mostrar/ocultar	Menú desplegable	Visualización u ocultación de la ventana de introducción de datos
3	Escalar todos los datos	Botón	Escalamiento de la curva al valor máximo
4	Min	Campo de introducción de datos	Introducción del tamaño mín. del eje Y
5	Max	Campo de introducción de datos	Introducción del tamaño máx. del eje Y

### 5.5.1.2 Diagrama de FFT

También se pueden calcular espectros a partir de las señales de Siemens Trace.

Antes de iniciar el cálculo, se debe limitar el periodo de tiempo en la ventana de menú «Ajustes de FFT». Las desviaciones de las vibraciones y las frecuencias cambian a lo largo del proceso. Limitando el periodo de tiempo, se pueden investigar específicamente determinadas anomalías.

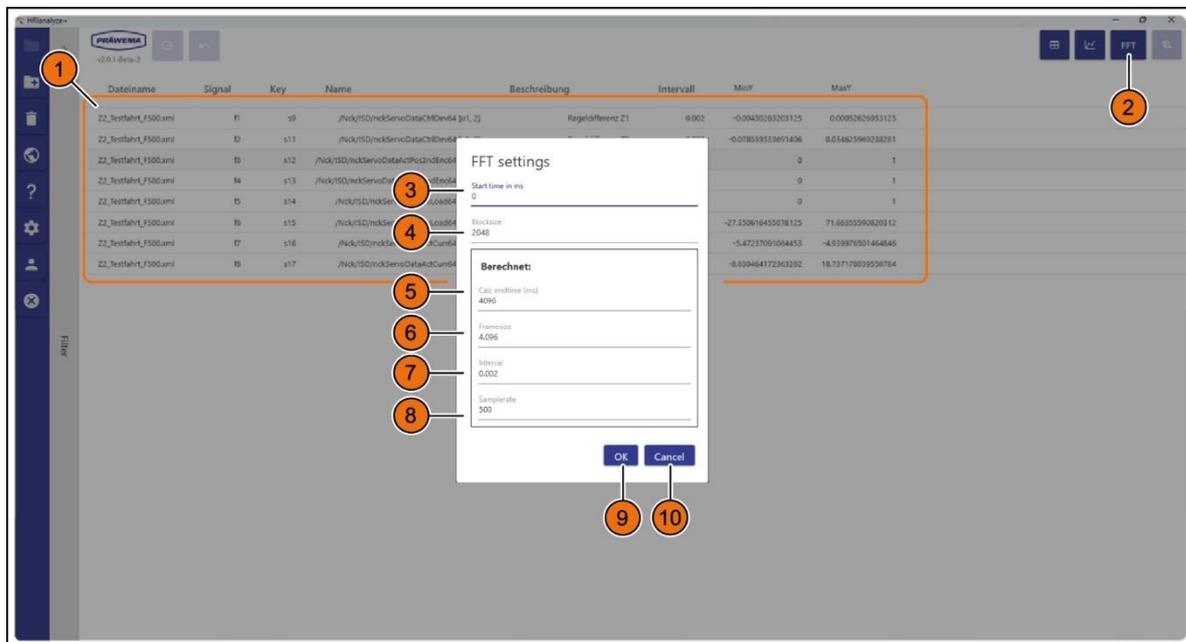


Fig. 97 Ajustes de FFT, Siemens Trace

Pos.	Nombre	Función	Descripción
1	Tabla	Pantalla	Selección de filas de la tabla
2	FFT	Botón	Visualización de los valores como diagrama de FFT
3	Momento de inicio en ms	Campo de introducción de datos	Introducción del momento de inicio
4	Longitud de bloque	Campo de introducción de datos	Introducción de la longitud de bloque
5	Momento de fin calculado (ms)	Campo de visualización	Fin del cálculo de FFT
6	FrameSize	Campo de visualización	Cantidad de valores para el cálculo de FFT
7	Intervalo	Campo de visualización	Intervalo de tiempo de registro en ms
8	SampleRate	Campo de visualización	Frecuencia de muestreo del registro en Hz
9	ACEPTAR	Botón	Confirmación de los datos introducidos y cierre de la ventana de menú
10	Cancelar	Botón	Cancelación de la introducción de datos y cierre de la ventana de menú

### INDICACIÓN DE MANEJO

Para mostrar el archivo de medición de Siemens Trace como un diagrama de FFT:



1. Seleccione las filas que desee de la tabla (1) con la tecla «Mayús»; y
2. Seleccione el botón «FFT» (2);
3. Se abre la ventana de menú «Ajustes de FFT»;  
Introduzca el *momento de inicio* y la *longitud de bloque* en los campos de introducción de datos (3 + 4); y
4. Pulse el botón «Aceptar» (9) para confirmar los datos introducidos y cerrar la ventana de menú.



### ¡NOTA!

La longitud de bloque (4) debe ser un exponente de 2.

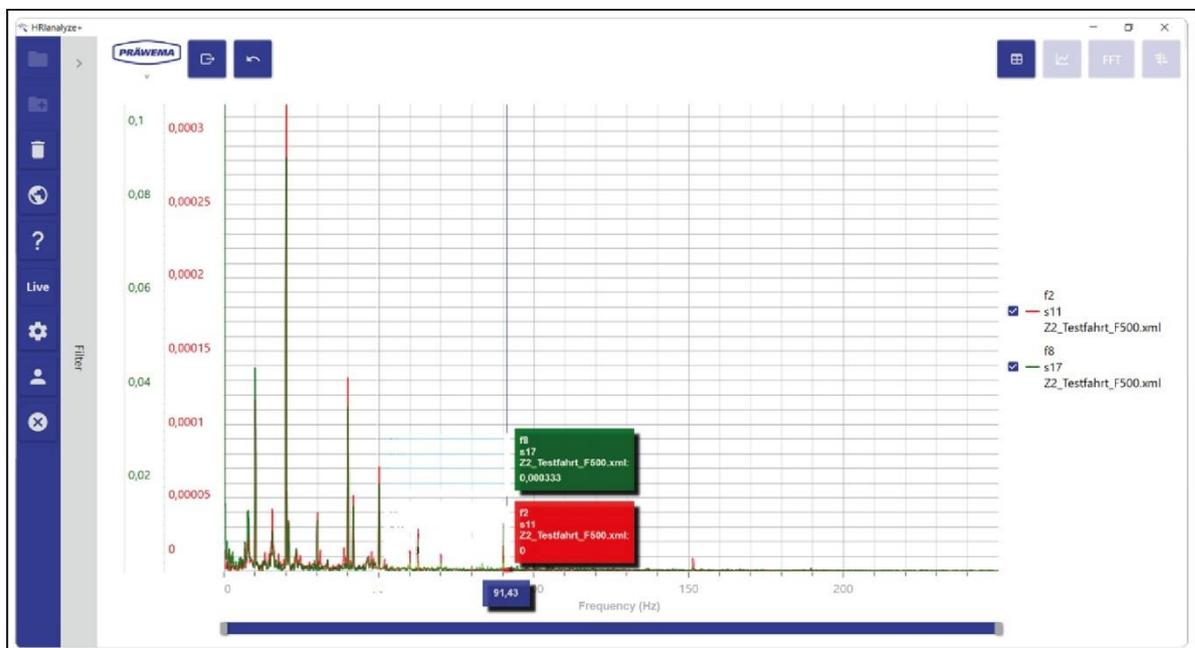


Fig. 98 Ejemplo de diagrama de líneas de FFT, Siemens Trace

En este ejemplo, se ha considerado el recorrido a Z+, con los siguientes ajustes:

Momento de inicio: 16 000 ms

Longitud de bloque: 4096

## 5.5.2 Análisis de Rexroth INDRA Works

Durante la medición en SynchroFine, el anillo de bruñido se ha roto poco antes de finalizar el proceso de mecanizado.

La posición del eje X muestra cómo el proceso se sale de control y provoca la rotura (1) del anillo de bruñido.

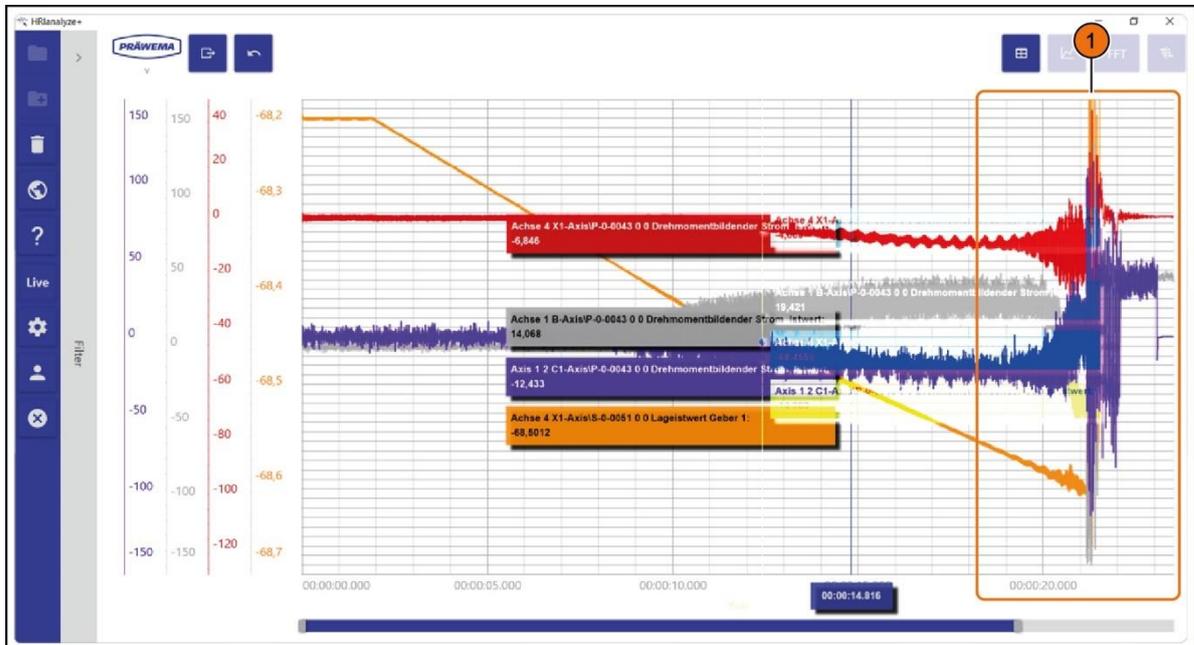


Fig. 99 Ejemplo de diagrama de líneas, Rexroth INDRA Works: rotura de herramienta

## 6 HRI en máquinas SynchroFine

### 6.1 Parámetros de proceso de SynchroFine

En las máquinas SynchroFine, se determinan los siguientes parámetros para calcular el valor de HRI:

- **Temperatura** del eje B y del eje C
- **Corriente / fuerza** de los ejes B, C, X y Z
- Valores de los **sensores de vibraciones** del eje C (sensor trieje) y del eje E

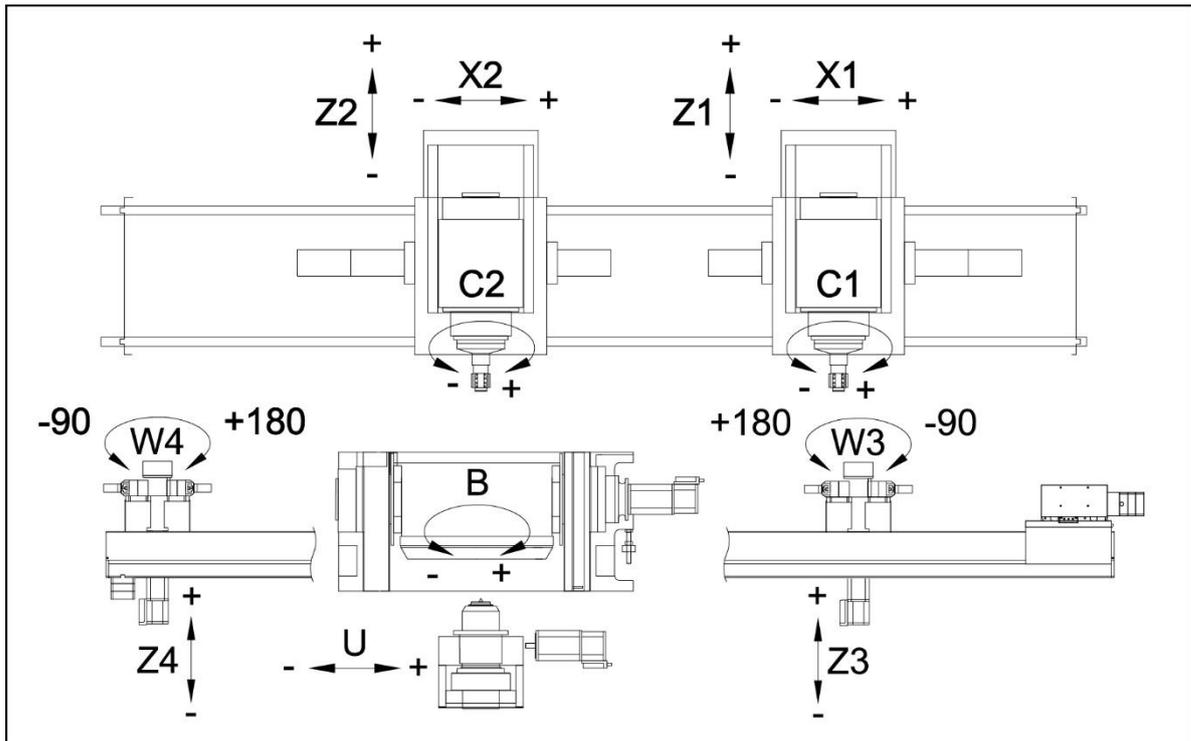


Fig. 100 Ejes de una máquina SynchroFine

B	Husillo herramientas de bruñido	X1	Carro transversal husillo portapiezas derecho
		X2	Carro longitudinal husillo portapiezas izquierdo
C1	Husillo portapiezas derecho	Z1	Carro longitudinal husillo portapiezas derecho
C2	Husillo portapiezas izquierdo	Z2	Carro longitudinal husillo portapiezas izquierdo
U	Carro transversal de contrasoporte	Z3	Carro longitudinal de cargador de torreta derecho
W3	Cargador de torreta derecho	Z4	Carro longitudinal de cargador de torreta izquierdo
W4	Cargador de torreta izquierdo		

## 6.2 Descripción de la máquina

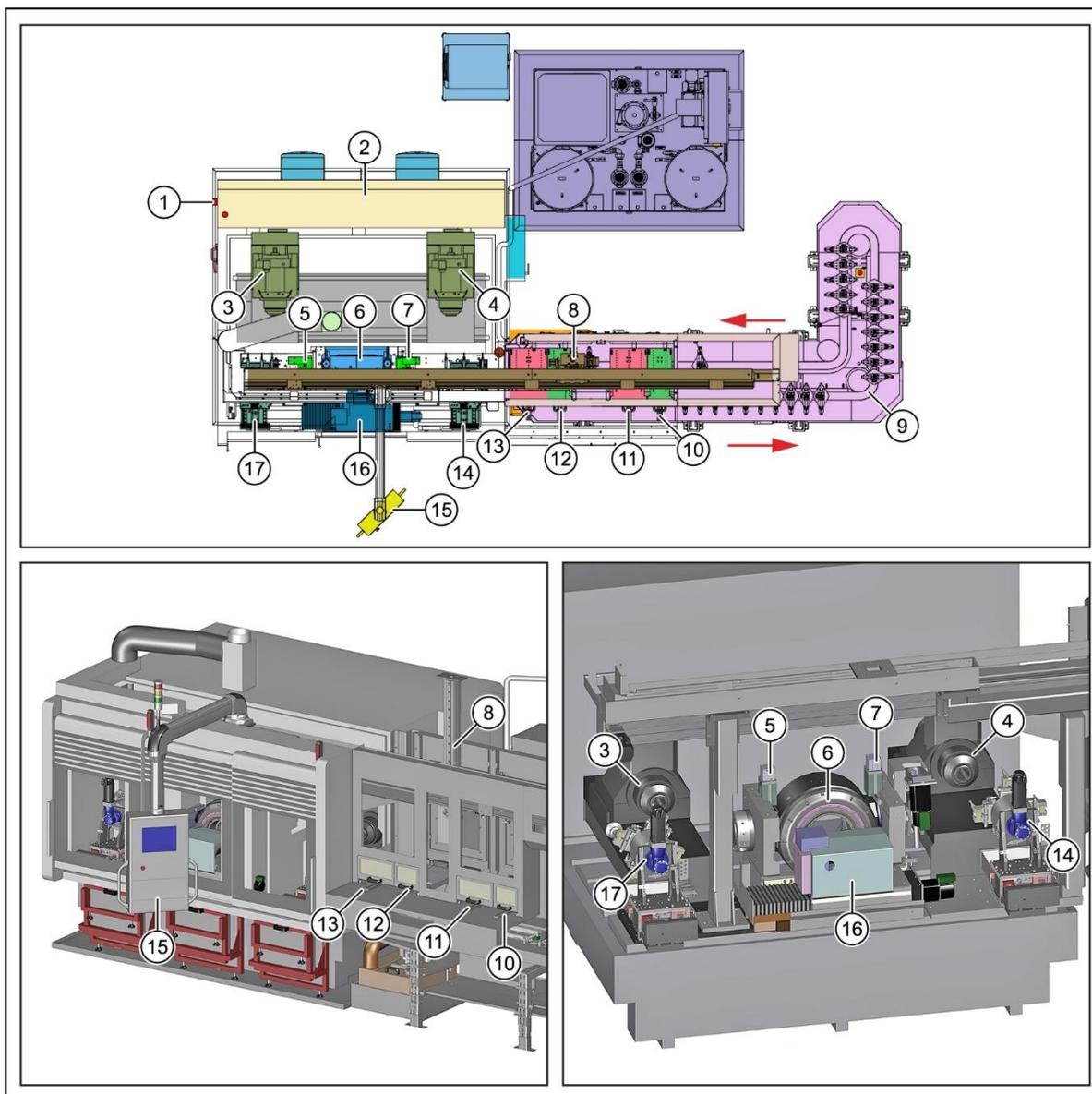


Fig. 101 Vista general de módulos de la máquina de bruñido exterior SynchroFine (ejemplo)

- |   |  |    |                                 |
|---|--|----|---------------------------------|
| 1 | Interruptor principal                          | 10 | Piezas SPC Cajón derecho        |
| 2 | Armario de distribución                        | 11 | Piezas NIO Cajón derecho        |
| 3 | Husillo portapiezas C1                         | 12 | Piezas SPC Cajón izquierdo      |
| 4 | Husillo portaherramientas C2                   | 13 | Piezas NIO Cajón izquierdo      |
| 5 | Estación de control; izquierda                 | 14 | Cargador de torreta derecho     |
| 6 | Sujetador de herramientas - cabezal de bruñido | 15 | Panel de control (HMI + HRI)    |
| 7 | Estación de control derecha                    | 16 | Sistema neumático/contrasopORTE |
| 8 | Pórtico de carga                               | 17 | Cargador de torreta izquierdo   |
| 9 | Cinta de transporte                            |    |                                 |

La **máquina de bruñido exterior de dentado de alto rendimiento SynchroFine** puede diseñarse como una máquina de un solo husillo o de dos husillos (tipos HS-A-W o HSD-A-W).

Se trata de una máquina de carga automática, que recoge la pieza de trabajo con el sistema de sujeción, se alinea electrónicamente, comprueba el rango de tolerancia y mueve la pieza de trabajo a la estación de mecanizado. La máquina opera en un método de rectificadO.

La máquina está diseñada para el mecanizado de ruedas y ejes y está preparada para el funcionamiento automático.

Los ejes X y Z son accionados por un motor eléctrico lineal y todos los demás ejes CNC están equipados con servomotores AC libres de desgaste, altamente dinámicos, adaptados a los requisitos. Todos los ejes lineales se controlan a través de un sistema de medición lineal.

La máquina se ajusta muy bien a los requisitos de la rectificadora de engranajes mediante el uso de accionamientos individuales. La herramienta se puede ajustar de forma continua por medio de mecanismo de ajuste angular y lineal a la pieza.

Para aumentar la rigidez general del sistema de máquinas, el eje de la herramienta de giro W se sujeta neumáticamente. Los accionamientos individuales de los ejes regulados por posición están respectivamente equipados con motores y reguladores altamente dinámicos.

La tasa de alimentación y corte de los ejes de la pieza se puede regular continuamente, para que se pueda adaptar de manera óptima a la respectiva pieza, al espesor del material que ha de ser removido y al rango de tolerancia respectiva del dentado así como al material. La posición y la velocidad de los ejes de avance son programables por el usuario como ejes NC.

La máquina está equipada de serie con un sistema de control CNC del fabricante Bosch Rexroth MTX y una interfaz SERCOS. Los mensajes de error se muestran en texto legible en el monitor CNC en lenguaje conmutable.

El control eléctrico está alojado separadamente en el área de alimentación y control en dos áreas separadas del armario de distribución. El armario de distribución está conectado en la parte trasera de la máquina a través de soportes a la estructura de la máquina.

El par de accionamiento de la herramienta y la pieza están diseñados para un rendimiento alto y fiable de la máquina.

Todas las guías móviles de la máquina, así como una gran parte de las guías de ajuste son lubricadas por un sistema de lubricación centralizada en intervalos de tiempo ajustables. La máquina dispone de los mecanismos de control e interruptores de fin de carrera habituales. Los accionamientos de eje de mecanizado generalmente están diseñados como servomotores infinitamente variables con medición de recorrido incremental, ya sea como un codificador rotativo o una escala lineal.

Para controlar la secuencia de funcionamiento en los modos ajustado y automático, el sistema de la máquina posee un amplio programa de diagnóstico de errores con guía para el operador, que se puede visualizar y controlar en un panel de operador dispuesto junto a la puerta de protección de la máquina. Se puede visualizar interfaces para los ordenadores centrales.

La cabina de protección está equipada de serie con protecciones en las puertas, para reducir sustancialmente cualquier riesgo al operador incluso en caso de descuido. Aquí el área de trabajo inmediata está bloqueada de nuevo y, además, de forma mecánica.

Durante el mecanizado de piezas de trabajo largas es posible utilizar un contrasopORTE (16). Estabiliza la pieza y permite una oscilación en el eje Z, sin soltarse de la pieza.

### 6.3 Métodos de mecanizado

El proceso de bruñido es basado en un movimiento relativo debido al ángulo de intersección del eje entre una pieza inclinada o helicoidal y una herramienta de dentado helicoidal en el área de intervención.

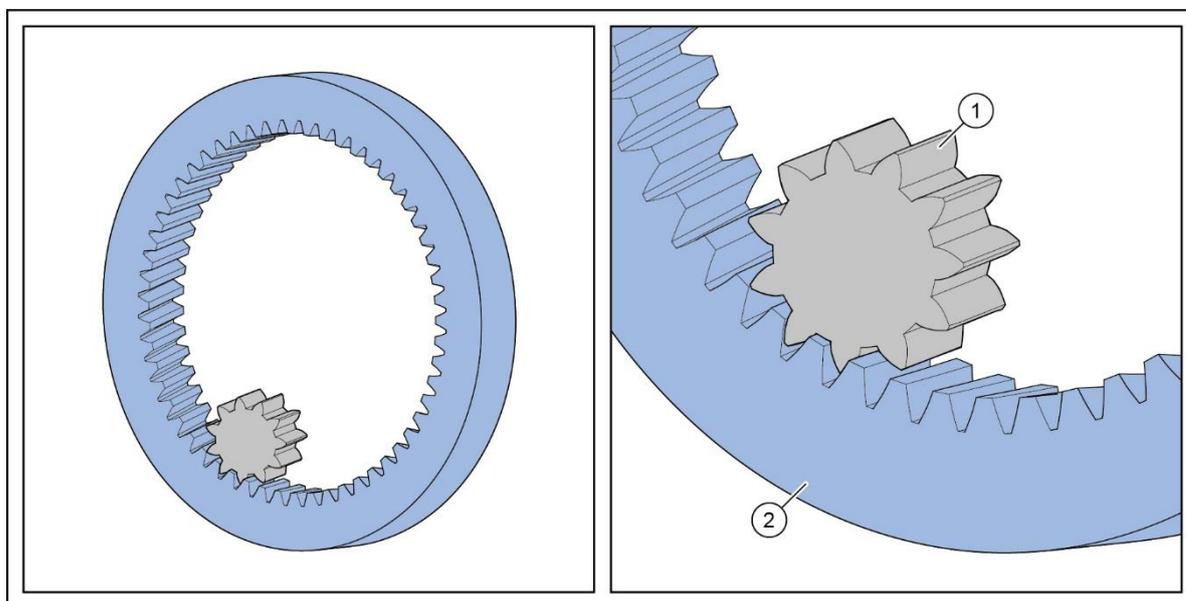


Fig. 102 Modelo de tecnología de bruñido, SynchroFine

1 Pieza

2 Herramienta anillo de bruñido

La máquina dispone de los dispositivos de supervisión e interruptores de fin de carrera habituales. El número de revoluciones de la herramienta y la pieza está en la misma proporción que sus números de dientes.

A través de un desplazamiento continuo exactamente definido del n.º de revoluciones en dirección positiva y negativa se ajusta precisamente la profundidad de remoción en ambos flancos de dientes. La dirección de rotación no se cambia durante el mecanizado de ambos flancos de dientes. Las piezas cuyo ancho de dentado excede el ancho de la herramienta de bruñir, también pueden ser mecanizadas en toda su anchura al accionar un movimiento de oscilación del eje Z.

En la planta de mecanizado de aceite de bruñir, está instalado un extenso sistema de estabilización de la temperatura. Una temperatura equilibrada de la herramienta, de la pieza en el dispositivo de sujeción y del aceite de enjuague es un requisito previo importante para la operación segura de la máquina.

La temperatura de trabajo ideal está entre 22°C y 26°C.

### 6.3.1 Herramientas de bruñido

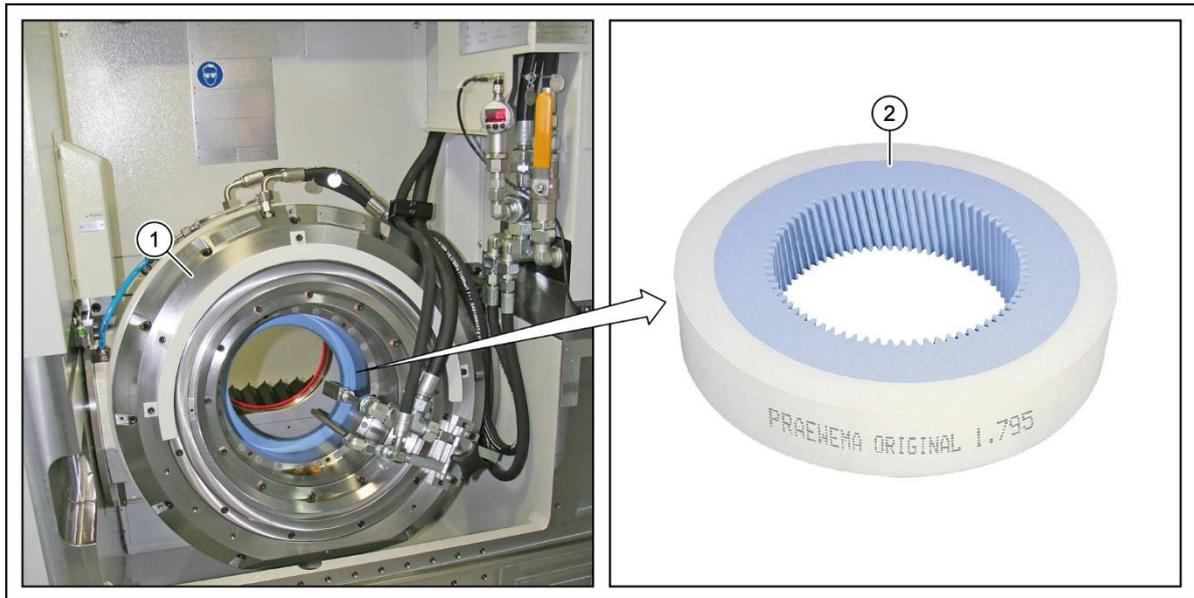


Fig. 103 Cabezal de bruñido con herramienta de bruñido, SynchroFine

1 Cabezal de bruñido

2 Herramienta de bruñido: anillo de bruñido

En el cabezal de bruñido (1), la herramienta de bruñido sensible a los impactos —es decir, el anillo de bruñido (2)— se sujeta con un portaherramientas hidráulico. Durante el proceso de bruñido, la herramienta se lava con aceite de bruñir a través de las boquillas de lavado para eliminar las partículas de bruñido finas. De este modo se garantiza un resultado de bruñido continuo.

El cabezal de bruñido (1) se puede girar hasta 90° para ajustarlo individualmente a la pieza de trabajo.

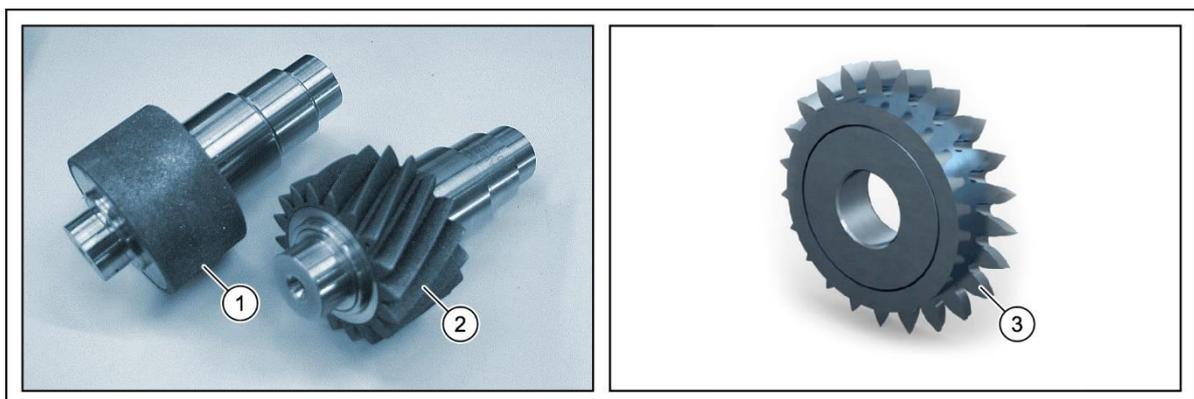


Fig. 104 Herramientas de rectificado - SynchroFine

1 Rectificadora de cabezal  
Diamond Dressing Ring (DDR)

3 Rectificadora dentado  
Vario Speed Dresser (VSD)

2 Rectificadora dentado  
Diamond Dressing Gear (DDG)

Para corregir el desgaste de la herramienta en el anillo de bruñido, hay disponibles dos herramientas de rectificado se encuentran en el cargador de torreta. Véase el capítulo 6.3.

Estas herramientas son recogidas a intervalos separados por el dispositivo de sujeción y son sujetadas en la herramienta de bruñir. Los flancos de dientes y la superficie del cabezal de la herramienta son afilados por separado.

Debido al desgaste de la herramienta, las dimensiones finales de las partes afiladas cambia continuamente. El tamaño del rango de tolerancia definido en el esquema del dentado determina la frecuencia del rectificado.

El intervalo para un proceso de rectificado se guarda en el programa automático y continúa hasta que se consigue que el diámetro del anillo de bruñido aumente aprox. 5 mm. A continuación, el visor muestra el cambio de herramienta.

La herramienta es mecanizada en aprox. 0,1 mm por ciclo de rectificado. Posteriormente, se realiza automáticamente una corrección del programa de la distancia del eje.

## 6.4 Disposición de los ejes

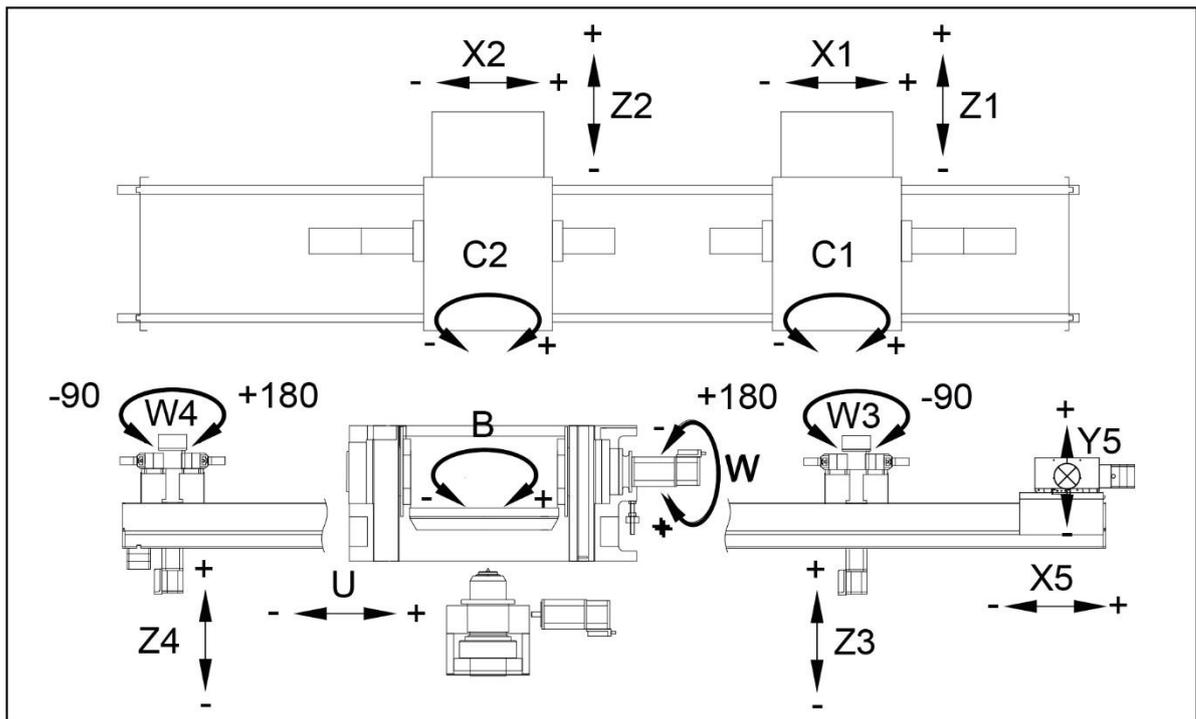


Fig. 105 Ejes CNC y de posicionamiento, SynchroFine

B	Husillo herramientas de bruñido	X1	Carro transversal husillo portapiezas derecho
C1	Husillo portapiezas derecho	X2	Carro longitudinal husillo portapiezas izquierdo
C2	Husillo portapiezas izquierdo	X5	Carro transversal de pórtico de carga
U	Carro transversal de contrasoporte	Y5	Eje de carga de pórtico de carga
W	Eje de giro de husillo herramientas	Z1	Carro longitudinal husillo portapiezas derecho
W3	Cargador de torreta derecho	Z2	Carro longitudinal husillo portapiezas izquierdo
W4	Cargador de torreta izquierdo	Z3	Carro longitudinal de cargador de torreta derecho
		Z4	Carro longitudinal de cargador de torreta izquierdo

## 6.5 Vista general de los sensores de vibraciones

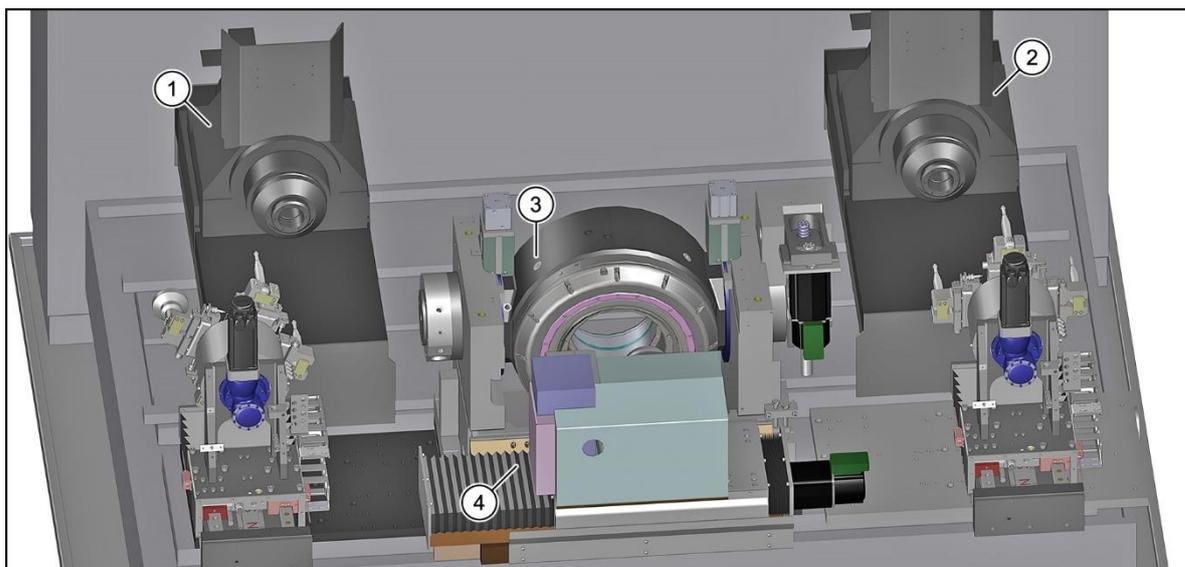


Fig. 106 Vista general de los sensores de vibraciones en una máquina de bruñido exterior SynchroFine

- |   |  |
|---|--|
| <p>1 Sensor del husillo portapiezas izquierdo<br/>(eje C1; direcciones XYZ)</p> <p>2 Sensor del husillo portapiezas derecho<br/>(eje C2; direcciones XYZ)</p> | <p>3 Sensor en el cabezal de bruñido<br/>(eje B; direcciones XYZ)</p> <p>4 Sensor del contrasoporte<br/>(eje B; direcciones XYZ)</p> |
|---|--|

En la máquina de bruñido exterior se han integrado sensores del fabricante IFM para detectar las vibraciones de la máquina.



**¡NOTA!**

Tenga en cuenta la documentación del fabricante.

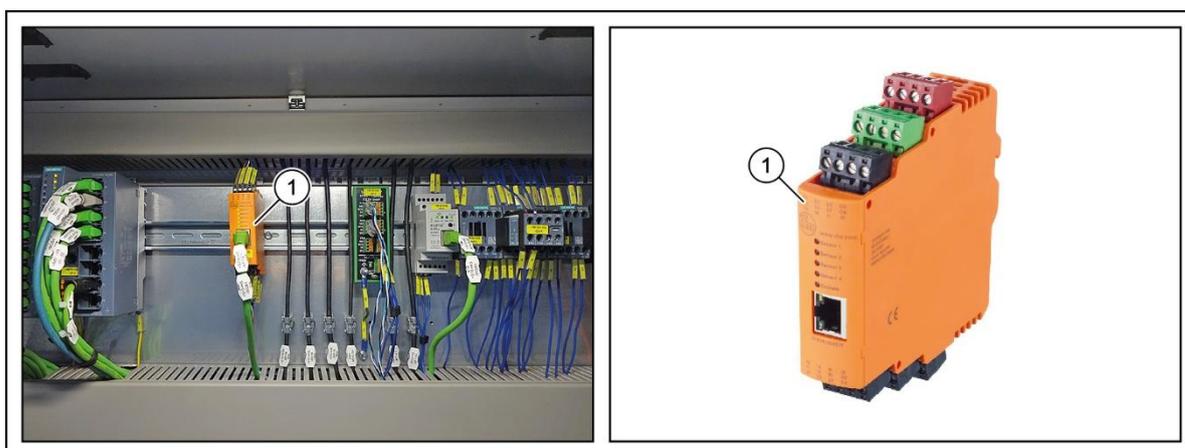


Fig. 107 Unidad de evaluación de VSE en el armario de distribución

En el armario de distribución se encuentran las unidades de evaluación adecuadas (1).



### 6.5.3 Sensor de vibraciones en el contrasoporte

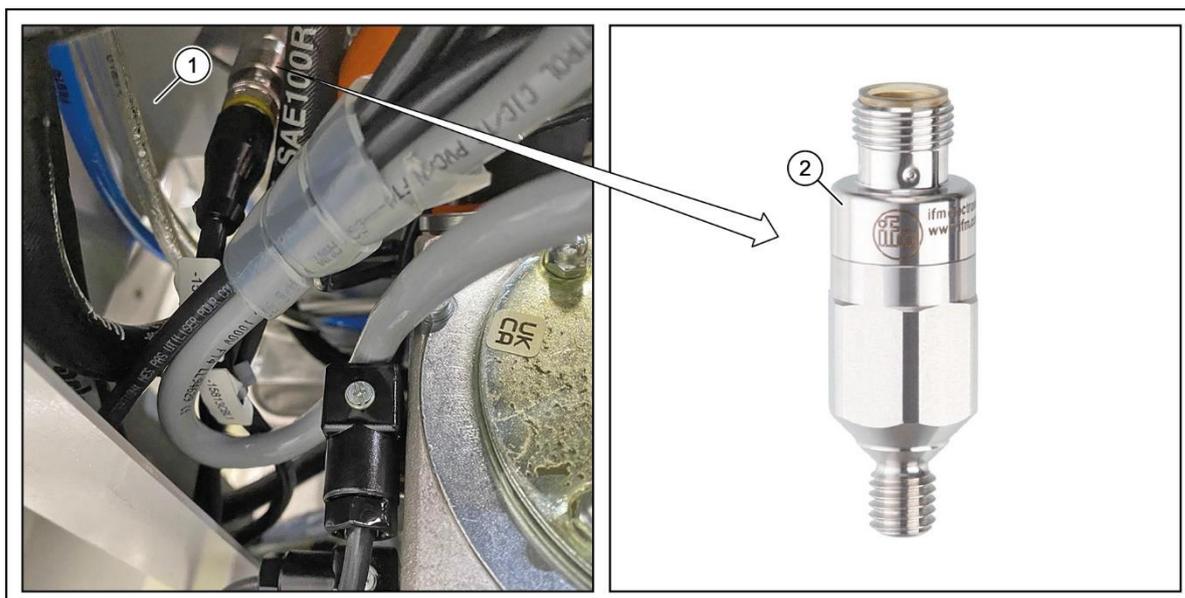


Fig. 110 Sensor de vibración en el Contrasoporte, SynchroFine

1 Contrasoporte del eje U

2 Sensor de vibraciones VSA001

En el contrasoporte (eje U) (1) hay instalado de serie un sensor de vibraciones de un solo eje **VSA001** (2) de IFM.

## 6.6 Inicio del software HRI, SynchroFine

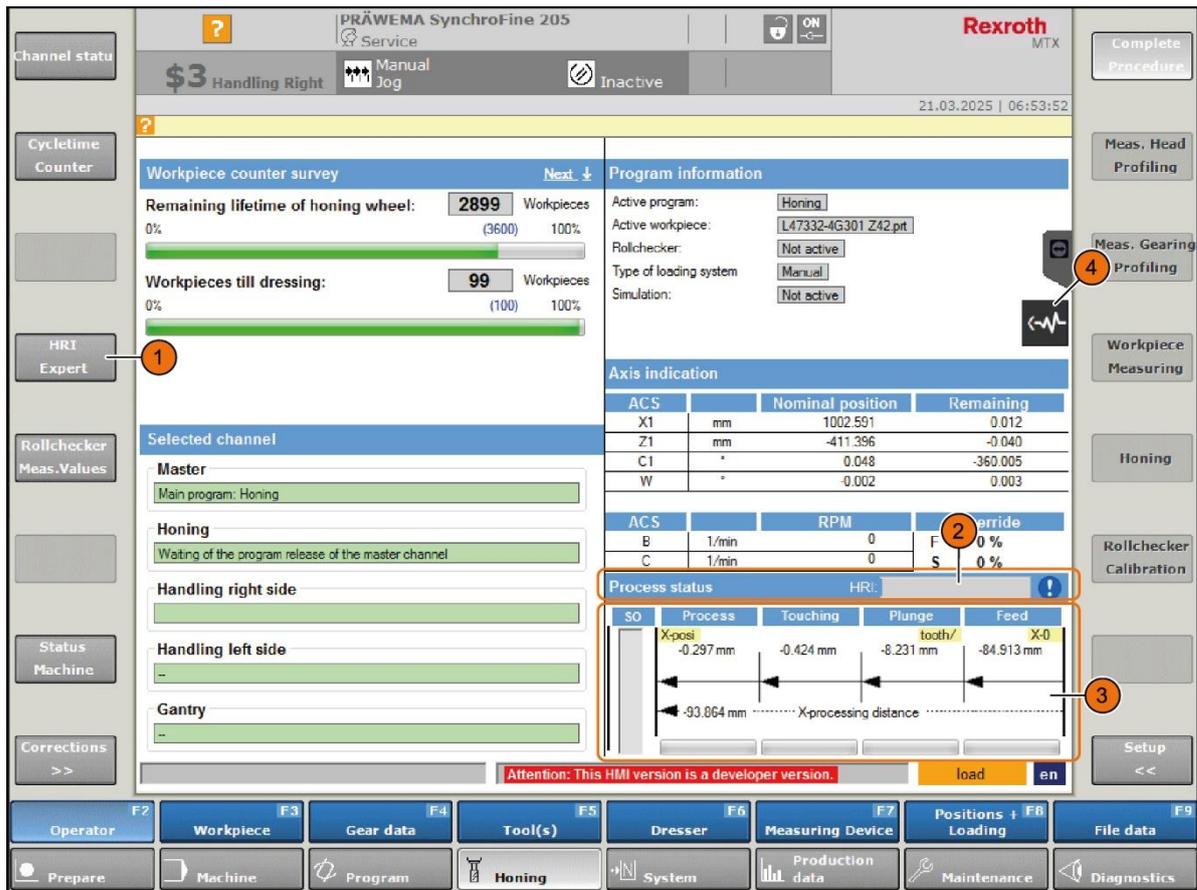


Fig. 111 Menú «Operador» de la HMI en SynchroFine

- |   |                                      |   |   |
|---|--------------------------------------|---|---|
| 1 | Botón de HMI en HRI Expert           | 3 | Visualización de la secuencia del proceso en la HMI |
| 2 | Visualización del estado del proceso | 4 | Botón para el menú «Espectro» de HRI                |

En la versión actual del software de HMI para bruñido (a partir de la versión 6.6.2.1033, del 25 de enero de 2019), el cambio al software HRI se realiza en el menú «Operador» de la HMI.

El valor de HRI actual se muestra como un diagrama de barras (2). El valor se escala al 110 % del valor de HRI máximo.

Si se supera el valor establecido, el color cambia de azul a rojo.

### INDICACIÓN DE MANEJO

Para cambiar al software HRI, proceda de la siguiente manera:

5. En el menú «Operador» de la HMI de la máquina, seleccione el botón «HRI-Expert» (1);
6. Se abre el menú principal de HRI; véase el capítulo 3.1;
7. Seleccione el botón «Inicio de sesión»;
8. Introduzca su dirección de correo electrónico y contraseña en la ventana de menú «Inicio de sesión» que se ha abierto; véase el capítulo 3.1.1; y
9. Confirme con el botón «INICIAR SESIÓN».





**¡NOTA!**

Actualmente, esta función solo está activa para SynchroFine.



**INDICACIÓN DE MANEJO**

Para mostrar el menú «Spectro» de HRI, seleccione el botón (4).

## 6.7 Inicio del software HRI en máquinas SynchroFine anteriores

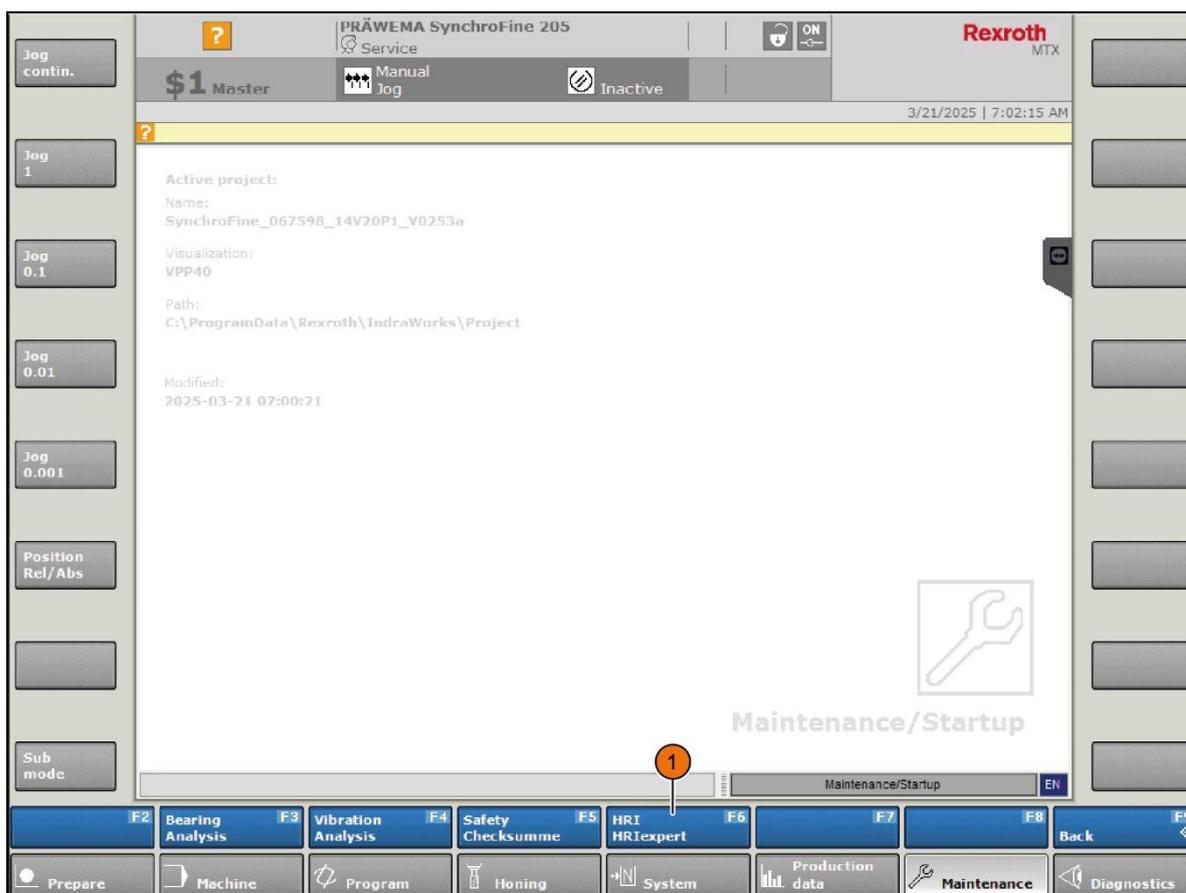


Fig. 112 Menú «Operador» de la HMI en máquinas SynchroFine anteriores

1 Botón de HMI en HRI Expert

En máquinas SynchroFine anteriores, el software HRI se inicia en el menú «Mantenimiento» de la HMI.

**INDICACIÓN DE MANEJO**

Para cambiar al software HRI, proceda de la siguiente manera:



1. En el menú «*Mantenimiento*» de la HMI de la máquina, seleccione el botón «HRI-Expert» (1);
2. Se abre el menú principal de HRI; véase el capítulo 3.1;
3. Seleccione el botón «*Inicio de sesión*»;
4. Introduzca su dirección de correo electrónico y contraseña en la ventana de menú «*Inicio de sesión*» que se ha abierto; véase el capítulo 3.1.1; y
5. Confirme con el botón «*INICIAR SESIÓN*».

**6.8 Fenómenos conocidos de SynchroFine**

**6.8.1 Frecuencias problemáticas**

Si la máquina muestra picos en los rangos de frecuencia, esto indica que hay un problema en la máquina.

Frecuencia principal	Frecuencia de resonancia	Descripción
Aprox. 200 - 350 Hz		Como la frecuencia de resonancia del carro de movimiento en cruz, dependiendo del tipo de máquina
	240 Hz	Hasta 204 HS sin pesos adicionales
	350 Hz	Hasta 204 HS con pesos adicionales
	240-300 Hz (nom. 280 Hz)	Hasta 205 HS o 305 HS
Aprox. 1.040 Hz		Frecuencia de resonancia del husillo (carcasa)
Aprox. 1.050 - 1.850 Hz		Frecuencia de resonancia del sistema de sujeción
Aprox. 3.000 - 4.000 Hz		Frecuencia de resonancia del sistema de sujeción, incluido el contrasoporte

Tab. 8 Frecuencias problemáticas, SynchroFine

**6.8.2 Productos problemáticos**

Si la máquina muestra valores altos en ciertos órdenes, esto indica que hay un problema en la máquina.

Orden extremo motriz	Descripción
1. orden	Concentricidad/desequilibrio (difícil de detectar)
2. / 3. orden	Balaneo y/o posición incorrecta del contrasoporte
3. / 4. orden	Indicación de guías desgastadas en los ejes X o Z

Tab. 9 Productos problemáticos, SynchroFine

Todas las indicaciones de orden se basan en la frecuencia de rotación del husillo C.

### 6.8.3 Órdenes de cojinete de los husillos

Cabezal de bruñido 205	Orden de cojinete
Anillo exterior	26,36
Anillo interior	28,61
Cuerpo rodante	22,64

Tab. 10 Órdenes de cojinete para cabezal de bruñido 205, SynchroFine

Cabezal de bruñido 305	Orden de cojinete
Anillo exterior	30,65
Anillo interior	32,43
Cuerpo rodante	15,73

Tab. 11 Órdenes de cojinete para cabezal de bruñido 305, SynchroFine

Husillo C ZX05-039-00K	Cojinete delantero	Cojinete trasero
Anillo exterior	9,9	8,73
Anillo interior	12,2	11,27
Cuerpo rodante	7,47	6,66

Tab. 12 Órdenes de cojinete para husillo C ZX05-039-00K, SynchroFine

Husillo C ZX05-053-00K	Cojinete delantero	Cojinete trasero
Anillo exterior	11,93	9,42
Anillo interior	13,07	10,58
Cuerpo rodante	19,13	15,64

Tab. 13 Órdenes de cojinete para husillo C ZX05-053-00K, SynchroFine

Contrasoporte U	Cojinete delantero	Cojinete trasero
Anillo exterior	8,08	8,0
Anillo interior	8,92	11,98
Cuerpo rodante	17,7	3,95

Tab. 14 Órdenes de cojinete para contrasoporte U, SynchroFine

## 6.8.4 Causas de picos de corriente

Eje	Causa
<b>Eje B del cabezal de bruñido</b>	<p>La aparición de corrientes más altas en el eje B suele deberse a piezas de trabajo de tamaño excesivo o a piezas de trabajo con distorsión por endurecimiento.</p> <p>Al mecanizar el componente por un solo lado, se generan picos de corriente durante el bruñido.</p>
<b>Eje C del husillo portapiezas</b>	Pequeñas roturas en la piedra de bruñir o posicionamiento incorrecto
<b>Eje X, eje de avance</b>	Virutas en la base del diente
<b>Eje Z, eje oscilante</b>	<p>Una rebaba en el flanco del diente genera un pulso de corriente en el eje Z.</p> <p>Si la presión neumática del contrasoprote es demasiado alta, el eje Z se ve sometido continuamente a una carga mayor.</p> <p>Un resorte roto en la tapa de protección contra salpicaduras provoca una mayor carga en el eje Z.</p>

Tab. 15 Causas de picos de corriente, SynchroFine

## 7 HRI en máquinas SynchroForm

### 7.1 Parámetros de proceso de SynchroForm

En las máquinas de desbaste SynchroForm, se determinan los siguientes parámetros para calcular el valor de HRI:

- **Temperatura** del eje C y del eje E
- **Corriente/fuerza** del eje C y del eje E (eje X, eje Y [desbaste] y eje Z)
- Valores de los **sensores de vibraciones** del eje C (sensor trieje) y del eje E

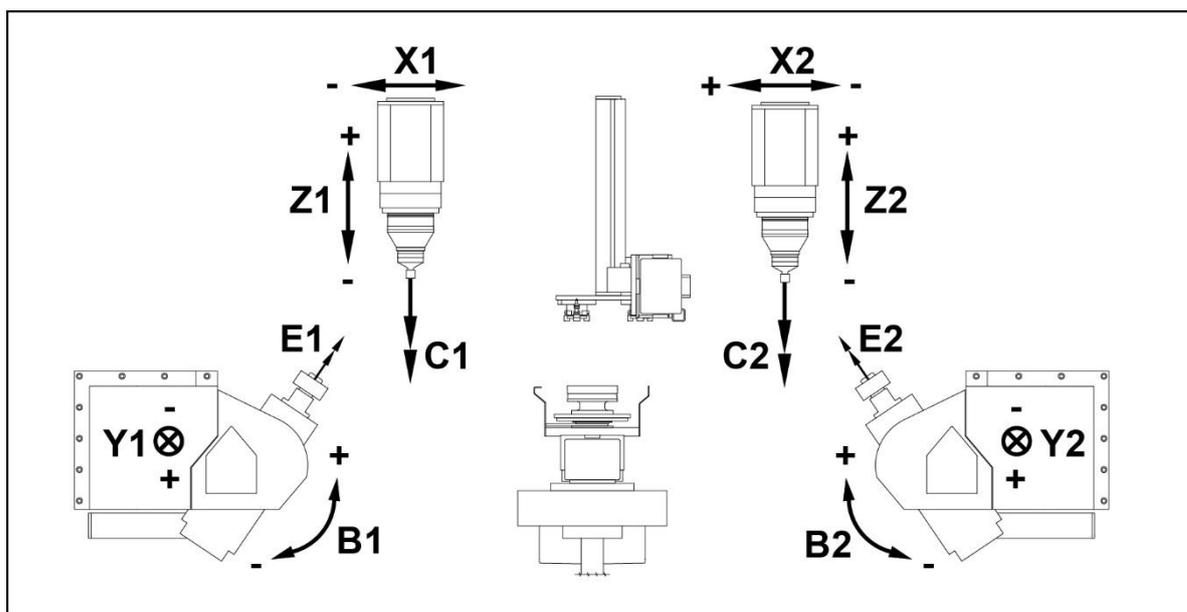


Fig. 113 Ejes de una máquina de desbaste de doble husillo SynchroForm

B1	Eje de giro del husillo portaherramientas 1	X1	Carro transversal husillo portapiezas 1
B2	Eje de giro del husillo portaherramientas 2	X2	Carro transversal husillo portapiezas 2
C1	Husillo portapiezas 1 izquierdo	Y1	Eje de avance del husillo portaherramientas 1
C2	Husillo portapiezas 2 derecho	Y2	Eje de aproximación husillo portaherramientas 2
E1	Husillo portaherramientas 1 izquierdo (desbaste)	Z1	Eje vertical Husillo portapiezas 1
E2	Husillo portaherramientas 2 derecho (desbaste)	Z2	Eje vertical Husillo portapiezas 2

Los motores pueden sobrecargarse durante un breve periodo de tiempo, especialmente durante las aceleraciones. Es importante que las unidades de control de Siemens no registren valores de medición que superen el 100 % de la corriente nominal. Los valores de medición superiores al 100 % no se transmiten a HRI.



#### ¡NOTA!

Al configurar valores límite, asegúrese de no introducir valores superiores al 100 % para máquinas con una unidad de control de Siemens.

HRI no haría que se desencadenase una respuesta de error para valores límite superiores al 100 % de la corriente nominal.

## 7.2 Descripción de la máquina

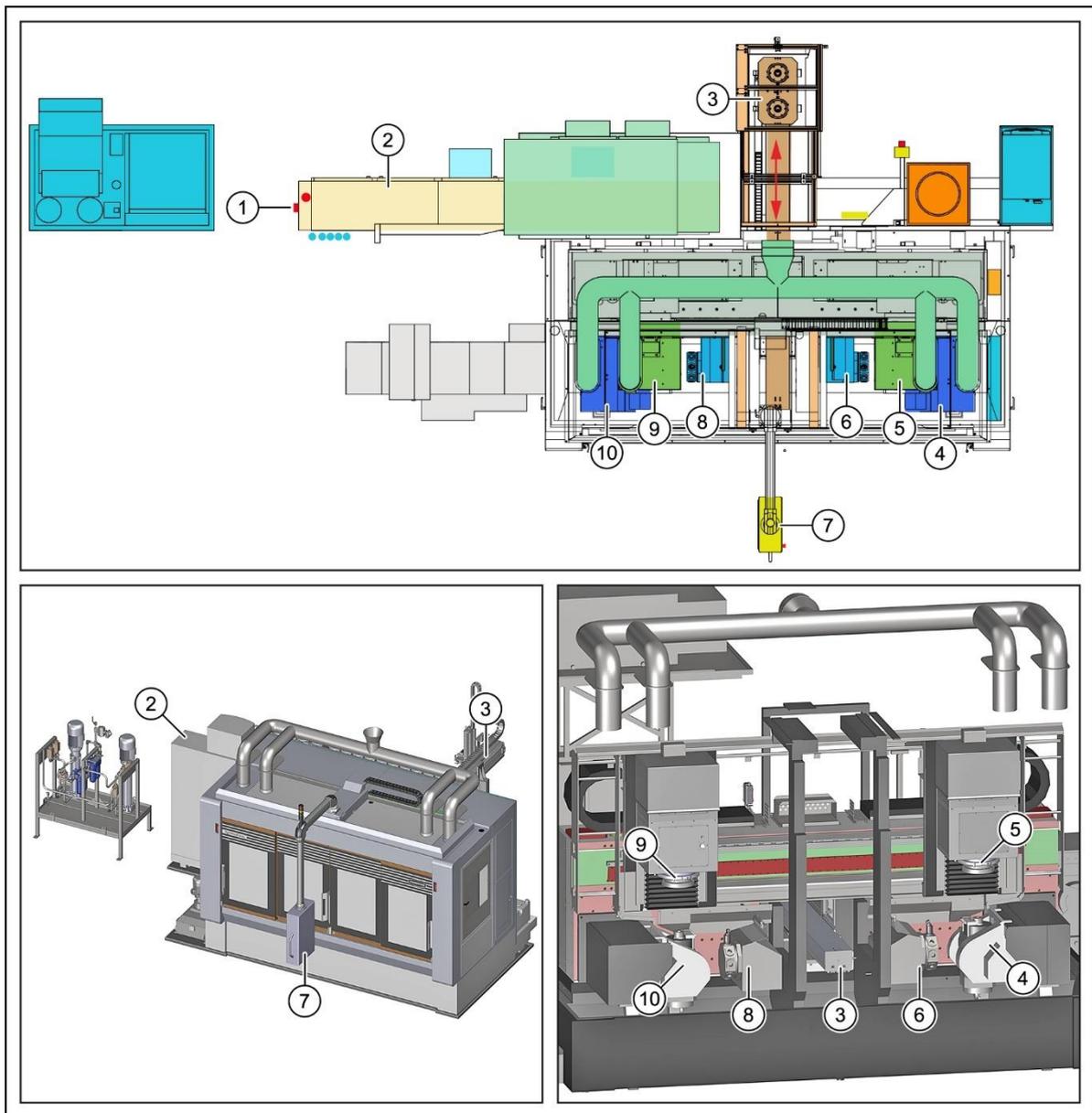


Fig. 114 Vista general de módulos de la máquina de bruñido interior/desbaste SynchroForm (ejemplo)

- |   |  |    |   |
|---|--|----|---|
| 1 | Interruptor principal                                      | 6  | Portaherramientas. derecha                                  |
| 2 | Armario de distribución                                    | 7  | Panel de control (HMI + HRI)                                |
| 3 | Unidad de transporte con carro de transporte               | 8  | Portaherramientas. izquierda                                |
| 4 | Husillo portaherramientas E2 (Módulo de desbaste, derecha) | 9  | Husillo portapiezas C1                                      |
| 5 | Husillo portapiezas C2                                     | 10 | Husillo portaherramientas E1 (módulo de desbaste izquierdo) |

La **máquina de mecanizado de engranajes CNC tipo SynchroForm** puede diseñarse como una máquina de un solo husillo o como una máquina de doble husillo.

En la **máquina se pueden** realizar diversos procesos de mecanizado, como, por ejemplo, desbaste (mecanizado blando) y el bruñido interior (mecanizado duro).

El diseño modular de la máquina SynchroForm ofrece una plataforma óptima para añadir más módulos a tecnologías centrales, como desbaste, bruñido interior o achaflanado.

En el ejemplo, la carga y descarga de la máquina se realiza a través de una unidad de transporte (3). Ésta se encuentra en el centro detrás de la máquina.

Los módulos de desbaste verticales (4 + 10) están situados a la izquierda y a la derecha para generar el dentado de las piezas de trabajo. Para el desbarbado de las piezas, junto a cada uno de los módulos de fresado con fresa madre se instala un portaherramientas con un acero de desbarbado y una herramienta de desbarbado de rodillos. Los husillos portapiezas C1 + C2 (5 + 9) están montados en vertical sobre el carro de movimiento en cruz y equipados con un accionamiento altamente dinámico. Para el alojamiento del dispositivo de sujeción, los husillos portapiezas están equipados con una brida receptora adecuada.

Los husillos portapiezas están acoplados electrónicamente a los husillos portaherramientas. Las relaciones de transmisión se pueden seleccionar libremente en el panel de control.

### **Desbaste del dentado:**

La unidad de transporte (3) con el carro de transporte está colocada en el centro, detrás de la máquina.

Las piezas en bruto se colocan en la bandeja de piezas en bruto en el carro de transporte por parte del cliente.

El carro de transporte avanza con la pieza sin mecanizar hacia la zona de mecanizado de la máquina.

El husillo portapiezas correspondiente C1 + C2 (5 + 9) toma la pieza sin mecanizar, la sujeta por el exterior y se desplaza con ella hasta un dispositivo de posicionamiento. Allí, se realiza el centrado del dentado en un iniciador.

A continuación, se mecaniza el dentado en los husillos portaherramientas E1 + E2 (10 + 4).

Luego, se desbarba la pieza en las torretas (8 + 6).

Después del mecanizado, el respectivo husillo portapiezas se desplaza con la pieza acabada de nuevo a la posición de recogida al carro de transporte y transfiere la pieza acabada a la bandeja de piezas acabadas.

El carro de transporte sale de la máquina hacia atrás. Allí, el cliente descarga la pieza terminada.

### **Bruñido interior del dentado interior**

¡Aquí es necesario cambiar de herramienta en los husillos portaherramientas E1 + E2!

Antes de iniciar el bruñido interior, se debe rectificar la herramienta de amolado sin perfilar recién colocada (rueda de bruñido). Para ello, el carro de transporte (3), con las herramientas de rectificado en las bandejas, avanza hacia la zona de mecanizado de la máquina.

El husillo portapiezas correspondiente toma la herramienta de rectificado de la bandeja situada en el carro de transporte y se desplaza con ella al husillo portaherramientas E1 + E2. Se produce el primer rectificado de la herramienta de amolado. Se realiza entonces un dentado en la herramienta de amolado. Después del rectificado, la herramienta de rectificado se deposita de nuevo en la bandeja del carro de transporte mediante el husillo portapiezas correspondiente.

El husillo portapiezas C1 + C2 (5 + 9) toma la pieza de trabajo templada, la sujeta por el exterior y se desplaza con ella hasta el dispositivo de posicionamiento. Allí, se realiza el centrado del dentado en un iniciador.

El husillo portapiezas se mueve con la pieza sin mecanizar a la estación de inspección. Aquí se comprueban las dimensiones de la pieza sin mecanizar mediante el comprobador de rodadura.

Se realiza el bruñido interior del dentado interior en los husillos portaherramientas E1 + E2.

Después del mecanizado, el respectivo husillo portapiezas se desplaza con la pieza acabada de nuevo a la posición de recogida al carro de transporte y transfiere la pieza acabada a la bandeja de piezas acabadas.

El carro de transporte se desplaza hacia atrás con la pieza acabada fuera de la máquina.  
La pieza acabada es descargada por el cliente.

### 7.3 Módulos de desbaste: Herramientas

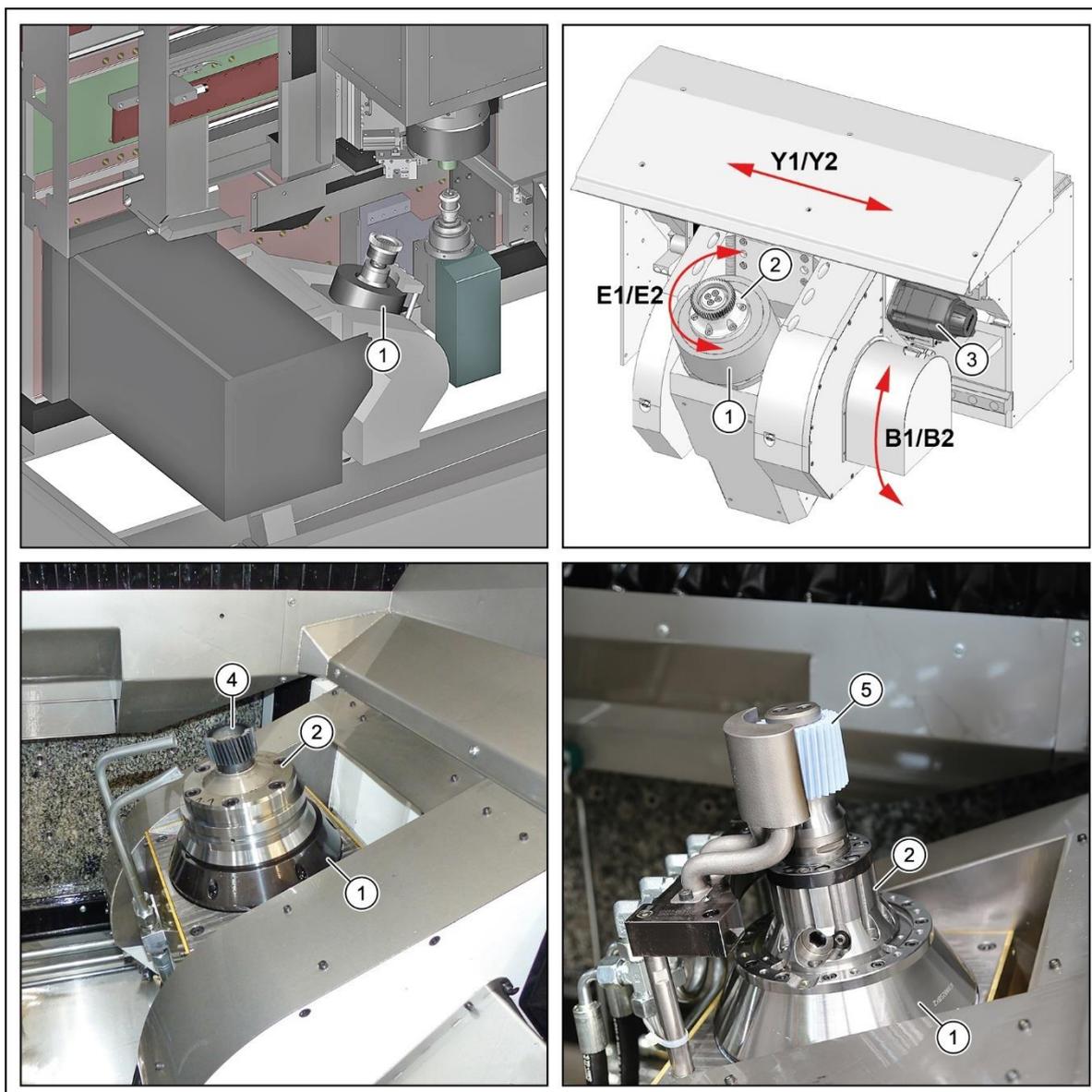


Fig. 115 Husillo portaherramientas E1/E2: módulos de desbaste : SynchroForm (ejemplo)

- |   |                                 |   |   |
|---|---------------------------------|---|---|
| 1 | Husillo portaherramientas E1/E2 | 4 | Herramienta de fresado, rueda de desbaste         |
| 2 | Asiento de herramienta          | 5 | Herramienta de bruñido interior, rueda de bruñido |
| 3 | Servomotor                      |   |   |

La máquina de desbaste está equipada con dos husillos portaherramientas verticales ajustables E1 y E2 (1) para el desbaste y el bruñido interior del dentado.

Los husillos portaherramientas disponen cada uno de un eje giratorio (B1/B2) y un eje lineal (Y1/Y2).

Para poder mecanizar diferentes piezas de trabajo, es necesario cambiar las herramientas (4 + 5).

## 7.4 Disposición de los ejes

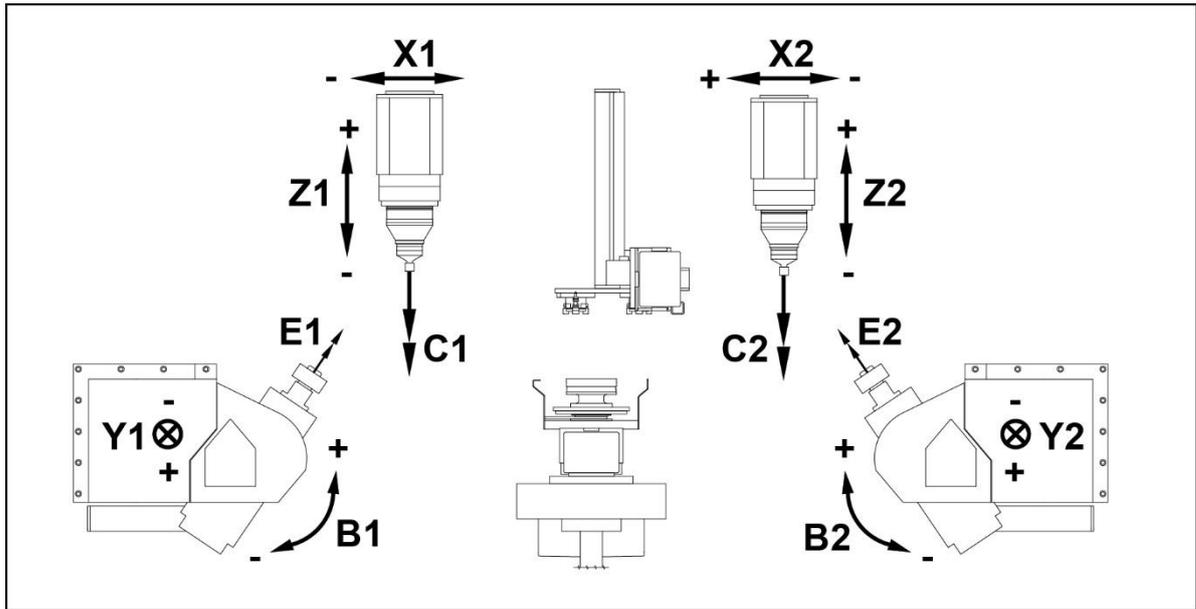


Fig. 116 Ejes de una máquina de desbaste de doble husillo, SynchroForm

B1	Eje de giro del husillo portaherramientas 1	X1	Carro transversal husillo portapiezas 1
B2	Eje de giro del husillo portaherramientas 2	X2	Carro transversal husillo portapiezas 2
C1	Husillo portapiezas 1 izquierdo	Y1	Eje de avance del husillo portaherramientas 1
C2	Husillo portapiezas 2 derecho	Y2	Eje de aproximación husillo portaherramientas 2
E1	Husillo portaherramientas 1 izquierdo (desbaste)	Z1	Eje vertical Husillo portapiezas 1
E2	Husillo portaherramientas 2 derecho (desbaste)	Z2	Eje vertical Husillo portapiezas 2

## 7.5 Vista general de los sensores

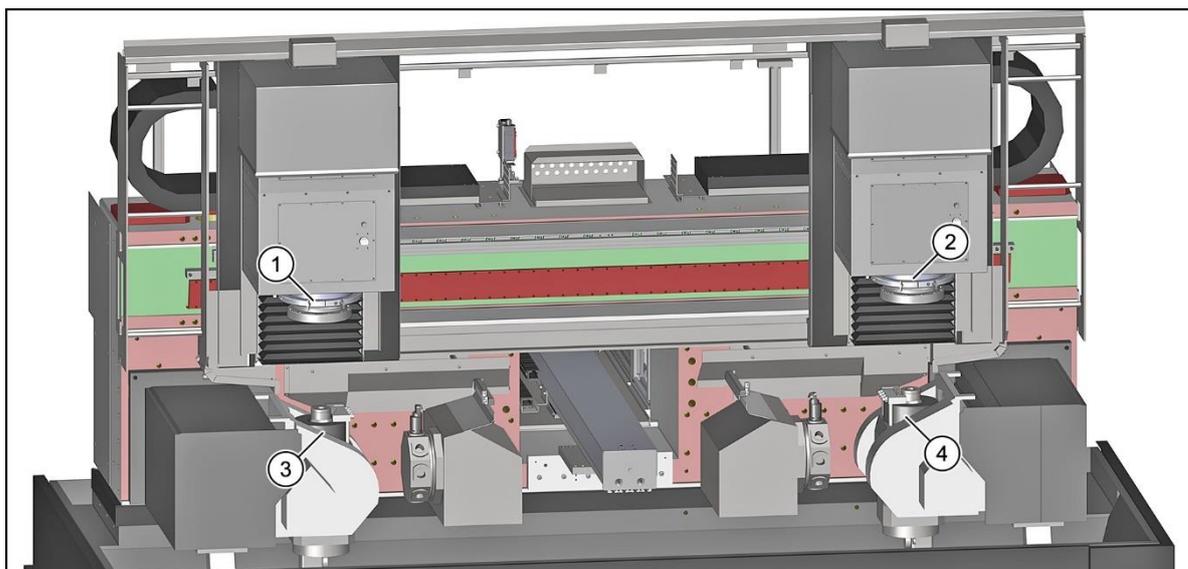


Fig. 117 Vista general de los sensores de vibraciones de la máquina de desbaste, SynchroForm

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1 | Sensor del husillo portapiezas izquierdo (eje C1; direcciones XYZ) | 3 | Sensor del husillo portapiezas izquierdo (Eje E1; direcciones XYZ) |
| 2 | Sensor del husillo portapiezas derecho (Eje C2; direcciones XYZ)   | 4 | Sensor del husillo portapiezas derecho (Eje E2; direcciones XYZ)   |

En la máquina de desbaste se han integrado sensores y unidades de evaluación de IFM para detectar las vibraciones de la máquina.



**¡NOTA!**

Tenga en cuenta la documentación del fabricante.

### 7.5.1 Sensor de vibraciones en los husillos portaherramientas

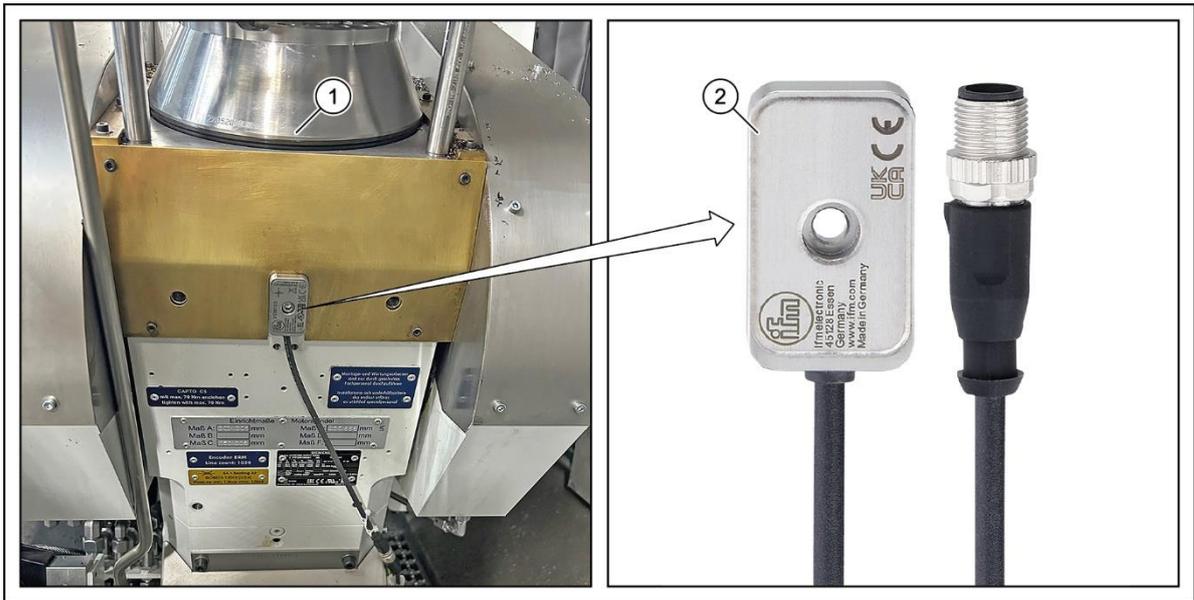


Fig. 118 Sensor de vibraciones de tres ejes en los husillos portaherramientas, SynchroForm  
 1 Husillo portaherramientas E1/E2      2 Sensor de vibraciones de tres ejes

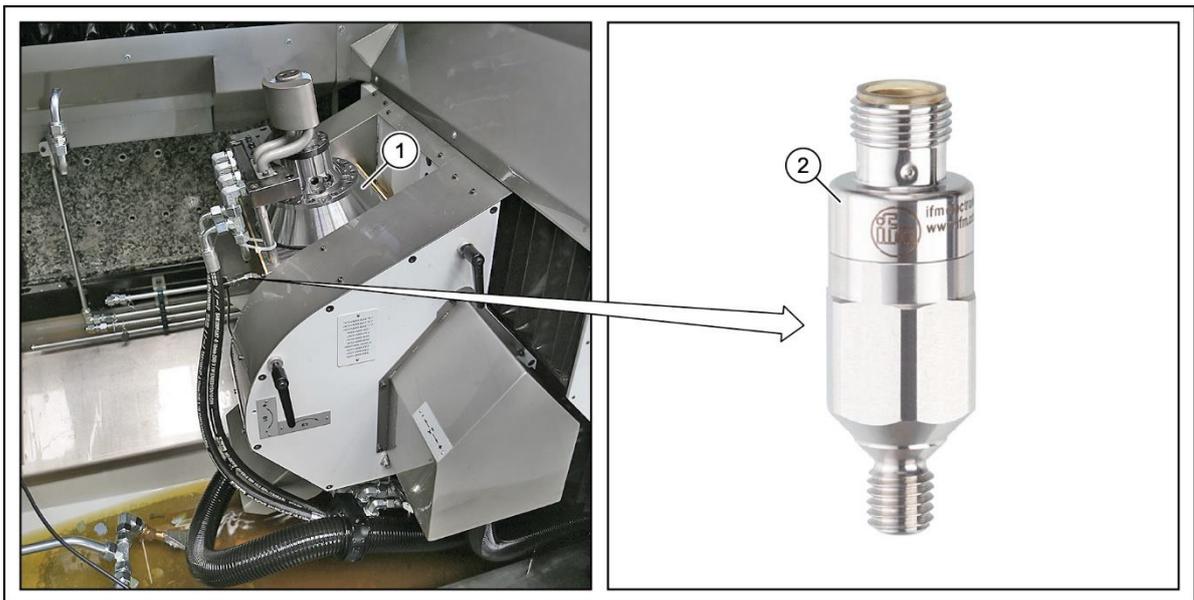


Fig. 119 Sensor de vibraciones de un solo eje en los husillos portaherramientas, SynchroForm  
 1 Husillo portaherramientas E1/E2      2 Sensor de vibraciones de un solo eje

En los husillos portaherramientas (eje E) (1) se pueden instalar sensores de vibraciones de tres ejes o sensores de vibraciones de un solo eje.

### 7.5.2 Sensor de vibraciones en los husillos portapiezas

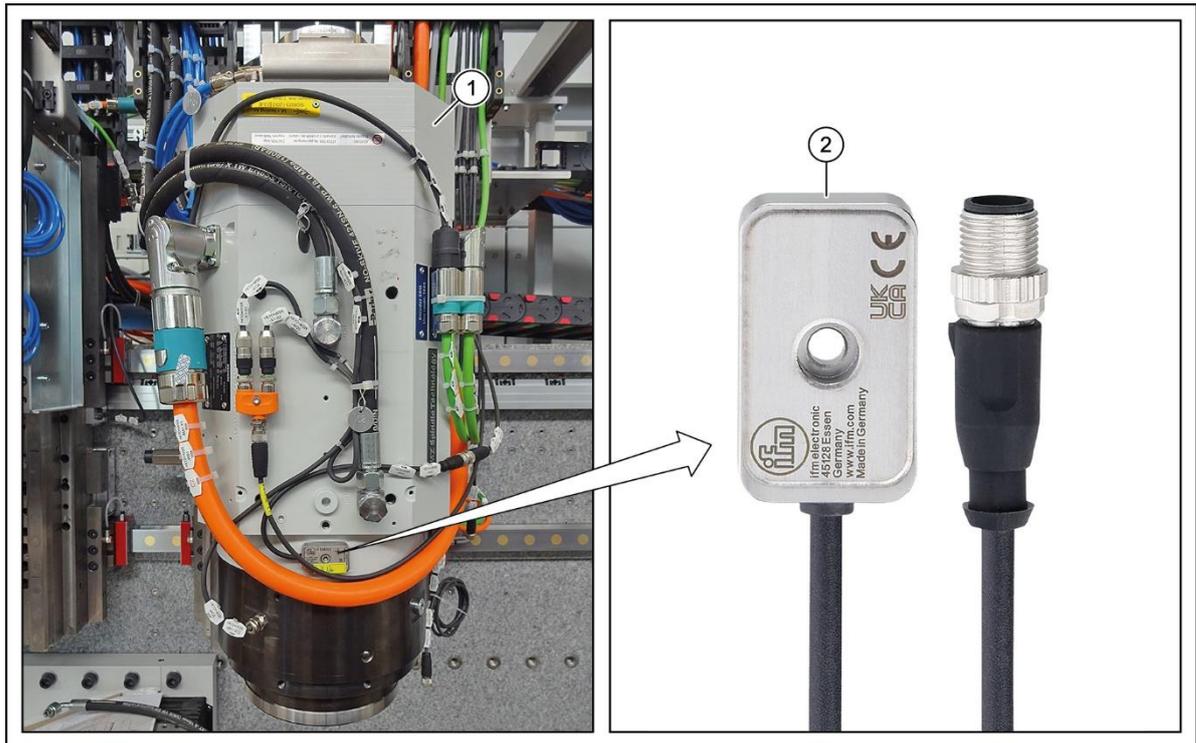


Fig. 120 Sensor de vibraciones en los husillos portapiezas, SynchroForm

1 Husillo portapiezas C1/C2

2 Sensor de vibraciones VSM103

En los husillos portapiezas (eje C) (1) hay instalados de serie sensores de vibraciones de tres ejes **VSM103** (2) de IFM.

### 7.5.3 Sensores de temperatura en los husillos portapiezas

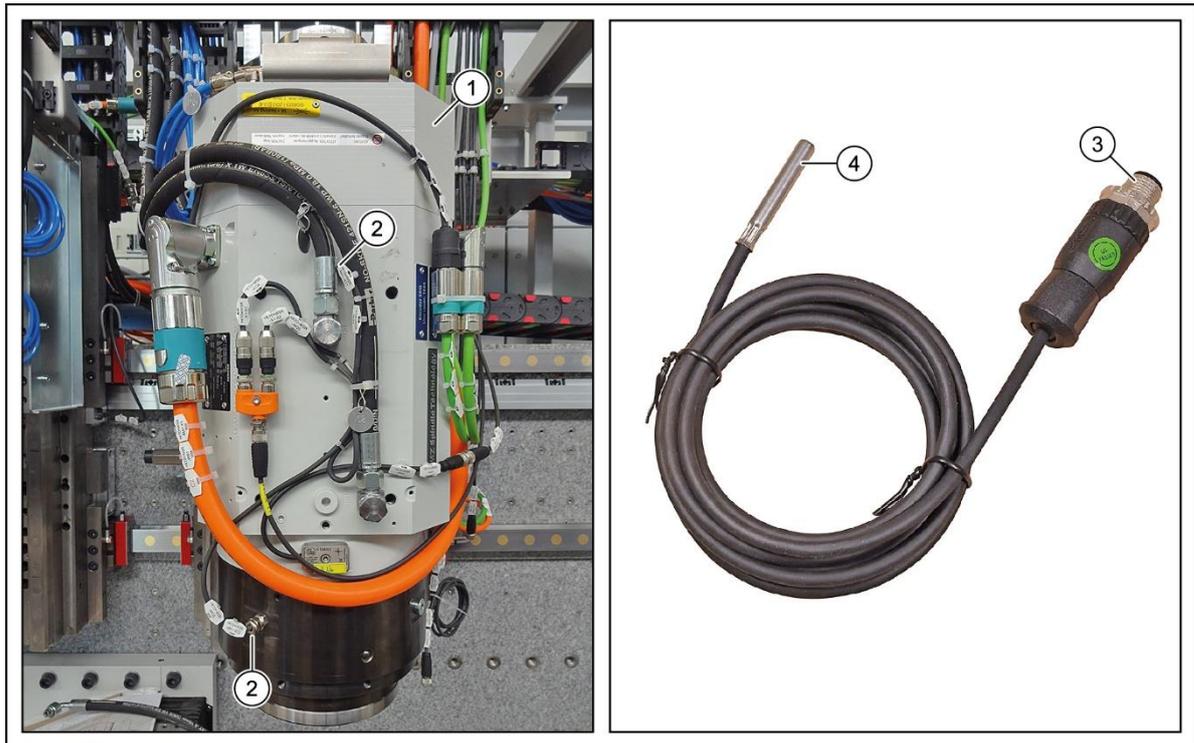


Fig. 121 Sensores de temperatura en los husillos portapiezas, SynchroForm

- |   |                           |   |   |
|---|---------------------------|---|---|
| 1 | Husillo portapiezas C1/C2 | 3 | Cable de conexión                         |
| 2 | Conexión al husillo       | 4 | Sensor de medición de nivel y temperatura |

En los husillos portapiezas (eje C) (1) de las máquinas SynchroForm hay instalados de serie sensores de temperatura (4).

## 7.6 Inicio del software HRI, SynchroForm

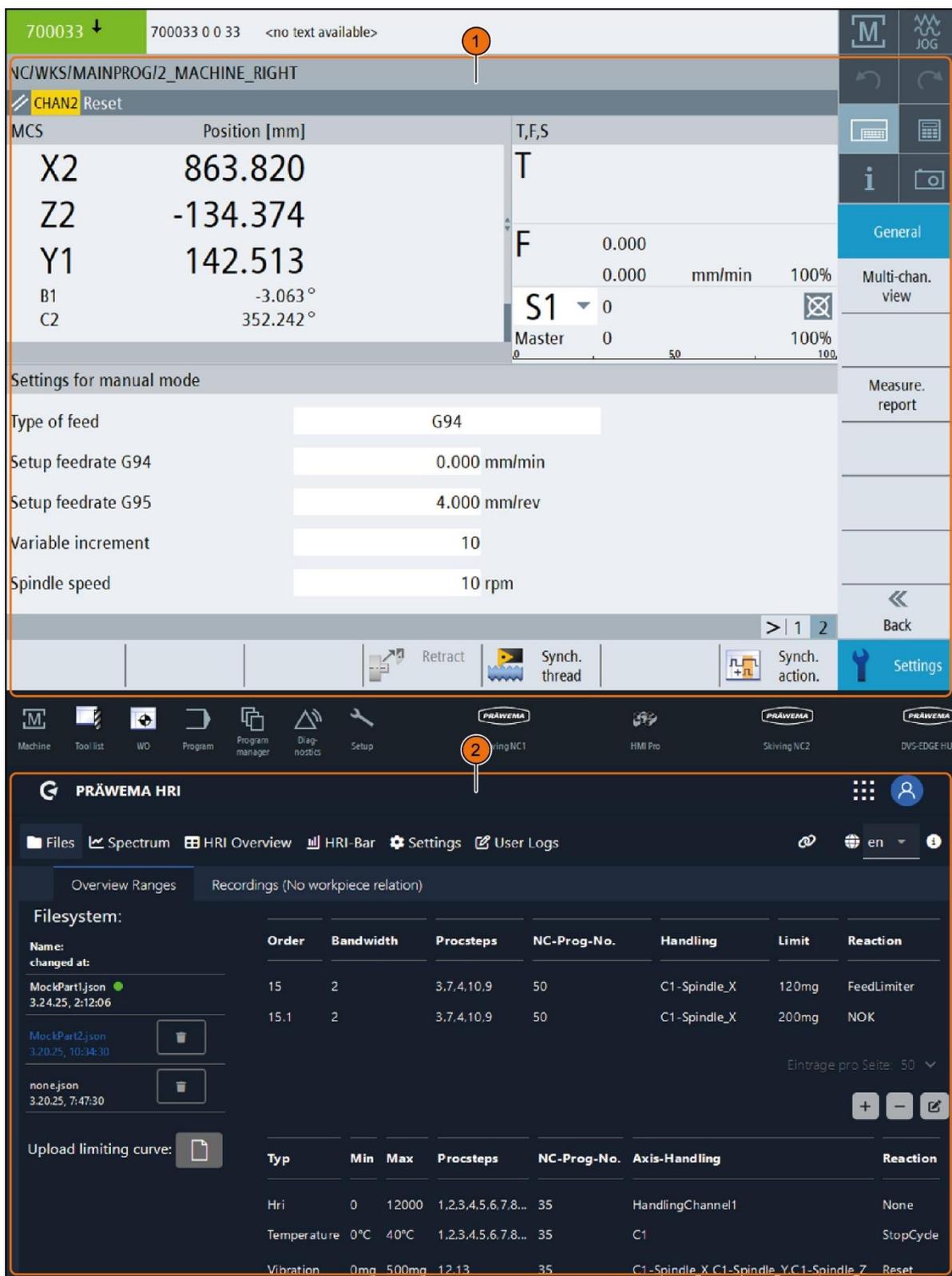


Fig. 122 Visualización del menú HMI/HRI en máquinas SynchroForm con pantalla vertical

1 Menú de HMI

2 Menú principal de HRI

En las máquinas SynchroForm con pantalla vertical, el menú de HRI se muestra permanentemente en la mitad inferior.

## 7.7 Fenómenos conocidos de SynchroForm

### 7.7.1 Órdenes de cojinete de los husillos

Husillos E ZZ05-078-00K + ZZ05-079-00K	Cojinete delantero	Cojinete trasero
Anillo exterior	10,92	8,26
Anillo interior	13,07	10,73
Cuerpo rodante	4,99	3,64

Tab. 16 Órdenes de cojinete para husillos E ZZ05-078-00K + ZZ05-079-00K, SynchroForm

Husillo ZX05-0180-0K + ZF05-098-00K	Cojinete delantero	Cojinete trasero
Anillo exterior	9,79	9,23
Anillo interior	12,2	11,76
Cuerpo rodante	4,09	3,93

Tab. 17 Órdenes de cojinete para husillos E ZX05-0180-0K + ZF05-098-00K, SynchroForm

Husillo ZX05-182-00K + ZX05-201-00K + ZX05-204-00K	Cojinete delantero	Cojinete trasero
Anillo exterior	9,74	8,72
Anillo interior	12,26	11,27
Cuerpo rodante	7,77	3,73

Tab. 18 Órdenes de cojinete para husillos ZX05-182-00K+ZX05-201-00K+ZX05-204-00K, SynchroForm

Husillo ZX05-103-00K	Cojinete delantero	Cojinete trasero
Anillo exterior	9,31	7,85
Anillo interior	11,69	10,15
Cuerpo rodante	4,2	3,72

Tab. 19 Órdenes de cojinete para husillo ZN05-103-00K, SynchroForm

Husillo ZX05-103-50K	Cojinete delantero	Cojinete trasero
Anillo exterior	9,87	7,41
Anillo interior	12,12	9,58
Cuerpo rodante	4,67	3,72

Tab. 20 Órdenes de cojinete para husillo ZN05-103-50K, SynchroForm

Husillo ZX05-130-00K	Cojinete delantero	Cojinete trasero
Anillo exterior	14,80	13,79
Anillo interior	17,20	16,21
Cuerpo rodante	6,52	6,07
Jaula de cojinete	0,46	0,46

Tab. 21 Órdenes de cojinete para husillo ZN05-130-00K, SynchroForm

## **8 Palabras finales**

Estimados lectores:

Le agradecemos la confianza que ha depositado en nosotros al adquirir la licencia del software HRI y esperamos contribuir positivamente a sus procesos de trabajo.