

# **ZETLAB**

**Sistema de gestión de la calidad  
Norma del “ETMS”**

**Sistema de monitoreo de la acción sísmica  
ZET048. Disposición (OTT SKSV)**

**Especificaciones generales  
ETMS.CTO 7.2.1.-001-2015**

**Moscú, Zelenograd**

**2016**

## **1. Fines para la creación del sistema de control de los efectos sísmicos del punto**

- 1.1. El sistema de control de los efectos sísmicos (SKSV) está diseñado para medir el nivel de acción sísmica en los puntos en donde están ubicados los sensores del sistema.
- 1.2. El SKSV calcula el epicentro y la magnitud, en virtud del cual se hace el cálculo del nivel de sísmica de la instalación monitoreada a una distancia de 500 km del epicentro.
- 1.3. Garantizar un funcionamiento continuo mediante la aplicación de una revisión a distancia: prueba metrológica de autocontrol y el control en tiempo real, sin necesidad de desmontar el equipo.

## **2. El nombramiento de los efectos sísmicos**

- 2.1 El sistema de detección de parámetros múltiples y clasificación automática de eventos sísmicos en el fondo de las señales de interferencia (terremotos, deslizamientos, poderosas explosiones) observados en los puntos de ubicación de los sensores sísmicos de tres componentes, aplicado en base a módulos de algoritmos del "detector de eventos sísmicos", "Separando los eventos sísmicos del grupo".
- 2.2. La evaluación de la acción sísmica, implementada sobre la base de algoritmos paramétricos "Detector del umbral", "Módulo de evaluación de los parámetros de los efectos sísmicos" (ver. Apéndice B), Emisión de señales de alerta en caso de peligro sísmico.
- 2.3. La grabación simultánea y el almacenamiento de las señales digitalizadas de los geófonos en modo continuo, con referencia a un tiempo común de los sistemas GLONASS / GPS.
- 2.4. Mostrando implementaciones de tiempo (tendencias) de las señales originales de los geófonos e información acompañada de diferentes grados de detalle en tiempo y señales.
- 2.5. La transferencia de señales digitalizadas, y los resultados de su procesamiento en el sistema.
- 2.6. El control de la operatividad de los equipos, el diagnóstico automático completo y el servicio a distancia de los componentes.

## **3. Funciones SKSV**

### **3.1. Funciones básicas SKSV**

- 3.1.1. Asegurar la posibilidad de variación de la escala SKSV en los niveles de hardware y software, gracias al diseño modular del bloque.
- 3.1.2. Medición de los geófonos (acelerómetros) del grupo de estaciones sísmicas, cantidades físicas y su conversión en señales eléctricas.
- 3.1.3. Amplificación, aprobación y conversión de analógico a digital en el registrador sísmico de la aceleración de las vibraciones recibidas por los geófonos.
- 3.1.4. Registro y almacenamiento en todas las unidades sísmicas de los datos medidos y digitalizados con referencia a una hora exacta (período de almacenamiento de no menos de 90 días).
- 3.1.5. Visualización de los parámetros medidos y calculados de los eventos sísmicos con referencia al mapa del terreno.
- 3.1.6. Suministro de información a petición del sistema informático de información a partir de una copia de seguridad de los datos almacenados en la unidad de almacenamiento de la estación sísmica o servidor.
- 3.1.7. Visualización de mensajes del historial y las señales de inicio de la aceleración durante un período de tiempo predeterminado para cada uno de los geófonos.

- 3.1.8. Ver las tendencias durante largos períodos de tiempo (día, mes, año) para la evaluación de la dinámica y la naturaleza del proceso de desarrollo para la totalidad o las señales seleccionadas.
- 3.1.9. Ejecución de una alarma de "terremoto peligroso" al sobrepasar el nivel especificado de acción sísmica, reteniendo la señal durante un tiempo predeterminado.
- 3.1.10. Transferencia de los canales de comunicación de procesos cerrados en el protocolo TCP / IP flujo
- 3.1.11. Autodiagnóstico y equipos de supervisión del rendimiento de las estaciones sísmicas.
- 3.1.12. Calibración remota de los geófonos y registradores sísmicos digitales.
- 3.1.13. Filtrado de eventos de carácter no sísmico o de acontecimientos influenciados por efectos locales tecnológicos, análisis estadístico multivariable y espectral-temporal de las señales utilizando el módulo "Detector de eventos sísmicos."
- 3.1.14. El umbral de detección y evaluación del nivel de impacto sísmico de acuerdo a los requerimientos del MSK-64 utilizando el módulo paramétrico - "Detector del umbral".
- 3.1.15. Cálculo de la distancia al epicentro y magnitudes de influencia sísmica de acuerdo a la escala de Richter tomando en cuenta su corrección, obtenido a partir de una información independiente sobre el epicentro y la magnitud de impacto de las fuentes sísmicas utilizando un módulo paramétrico - "Módulo de evaluación de los parámetros de la acción sísmica."
- 3.1.16. Análisis de las lecturas de la acción sísmica y los modelos de las señales del terremoto en escala de tiempo real usando el programa de "Simulador" y evaluación de la calidad de los parámetros dados para módulos paramétricos para los diferentes tipos de señales que deben analizarse con la emisión de una comparación relativa del tipo "mejor o peor".
- 3.1.17. Capacidad para ajustar por los usuarios del sistema SKSV los parámetros del detector multifuncional de los terremotos, después de seleccionarlos mediante el programa "Simulador", para evitar la formación de señales de falsas alarma y señales "Terremotos peligrosos".
- 3.1.18. Capacidad para calcular la predicción de terremotos a mediano plazo con el sistema SKSV de los registradores sísmicos ZET 048-C, con convertidores primarios de tipo MTSS-2003 o CME-4211.

#### **4. Requisitos para la composición del SKSV**

##### **4.1. Requisitos para la composición del hardware del SKSV**

###### **4.1.1. \* La estructura de la estación sísmica puede estar compuesta de:**

- Detector sísmico piezoeléctrico BC 1313;
- Medidor sísmico CME-4211;
- Sensor sísmico MTSS-2003;
- Registrador sísmico digital ZET 048-C;
- Registrador sísmico digital ZET 048-I;
- Dispositivo de amplificación – antena para la recepción de señales GLONASS;

###### **4.1.2. El sistema informático puede incluir:**

- Un servidor SKSV;
- Estación de trabajo: puesto del operador del sistema SKSV;
- AWS " Simulador SKSV ".

## 4.2. Requisitos para la composición del programa SKSV

### 4.2.1. En la composición del programa SKSV se puede incluir:

- El programa Windows y un programa especializado para una computadora industrial de la estación sísmica;
- El programa Windows y un programa especializado para el servidor SKSV;
- El programa Windows y un programa especializado para el APM SKSV;
- El programa Windows y un programa especializado para el APM "Simulador".

## 4.3. Requisitos para la composición de los de documentación del SKSV

### 4.3.1. En la documentación operacional del SKSV debe incluirse:

- Una lista de los documentos operacionales;
- Un diagrama de la estructura;
- Manual;
- Manual del Administrador / Operador,
- Guía del administrador.
- Instrucciones para la instalación.

### 4.3.2. El sistema SKSV debe contar con el siguiente conjunto de permisos:

- Procedimiento técnico certificado de las mediciones del grado de influencia sísmica (certificado №002-01.00260-2011-2013);
- Certificado de cumplimiento de los requisitos de GOST R 53166-2008, GOST R 8.654-2009, GOST R ISO / IEC 12119-2000, GOST R ISO 9127 y MI 2955-2010 del programa del sistema de control de los efectos sísmicos (certificado de conformidad №TP 017-14);
- Certificado de impactos de seguridad industrial, del sistema de vigilancia sísmica para el cumplimiento de los requisitos de FNIП "reglas de seguridad para la industria del petróleo y el gas"; FNIП "Normas de seguridad para instalaciones de producción peligrosas de gasoductos troncales"; Reglas para la instalación eléctrica, PB 08-622-03 (número TS.001.TU.00072 C);
- Certificado de cumplimiento del sistema de control de los efectos sísmicos con los requisitos del reglamento técnico de la Unión de Aduanas 012/2011 (№TS RU-C RU.AV98.V.00377);
- Certificado de homologación de los instrumentos de medición, registradoras multicanal digital ZET sísmica 048 (№48742-11);
- Certificado de homologación de los instrumentos de medición, geófono piezoeléctrico BC 1313 (№47996-11);
- Certificado de homologación de receptores de navegación MNP-M7 (número 46070);
- Programa y metodología de fábrica, y las pruebas de aceptación preliminares y finales del sistema de control de los efectos sísmicos del ZET 048;
- Informes de las Pruebas de compatibilidad electromagnética;
- Protocolos de Ensayo Climático;

- Informes de pruebas de impacto de las vibraciones a la vibración durante el transporte y resistencia a los terremotos.

## 5. Requisitos de las características técnicas del sistema de control de los efectos sísmicos

### 5.1. Requisitos del sensor sísmico piezoeléctrico BC 1313

5.1.1. El sensor sísmico piezoeléctrico BC 1313 debe ser aprobado de acuerdo al tipo y proporcionar las características enumeradas en la Tabla 1.

Tabla 1

| Denominación, Características                                                          | Magnitud, Características                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Parámetro de medición                                                                  | Vibroaceleración de los 3 componentes     |
| Magnitud del coeficiente de transformación, V/ms <sup>-2</sup>                         | 0,5                                       |
| Rango de frecuencia, Hz                                                                | De 0,3 hasta 400                          |
| Valor máximo de la medición, m/s <sup>2</sup>                                          | ±20                                       |
| Ruido integral en un rango de operación de la frecuencia, mkm/s <sup>2</sup>           | 40                                        |
| Sistema incorporado de excitación eléctrica del elemento sensible mediante un actuador | Si                                        |
| Alimentación /consumo                                                                  | ±(10...14)V DC @±30 mA                    |
| Rango de la temperatura de operación                                                   | Desde -40 hasta + 70°C                    |
| Dimensiones                                                                            | Diámetro de la base: 80 mm, altura: 76 mm |
| Peso, kg                                                                               | 1,2                                       |
| Grado de protección de influencias exteriores                                          | IP68                                      |

### 5.2. Requisitos para el sismómetro CME-4211

5.2.1. los sismómetros CME-4211 deben cumplir con las características indicadas en la Tabla 2.

Tabla 2

| Denominación, Características                                  | Magnitud, Características                   |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Parámetro de medición                                          | Vibroaceleración de los 3 componentes       |
| Magnitud del coeficiente de transformación, V/ms               | 2000                                        |
| Rango de frecuencia de operación, Hz                           | 60 s- 50 Hz                                 |
| Valor máximo de la medición, mm/s                              | ± 5,0                                       |
| Ruido integral en el rango de operación de la frecuencia, nm/s | 80                                          |
| Alimentación /consumo                                          | (10,5 - 30)V DC @±27 mA                     |
| Rango de la temperatura de operación                           | Desde -12 hasta + 55°C                      |
| Angulo de instalación permitido                                | ± 15°                                       |
| Dimensiones                                                    | Diámetro de la base: 180 mm, altura: 140 mm |
| Peso, kg                                                       | 4,3                                         |

### 5.3. Requisitos para el sensor sísmico MTSS-2003

5.3.1. El sensor sísmico MTSS-2003 debe cumplir con las características que se enumeran en la Tabla 3.

Tabla 3

| Denominación, Características | Magnitud, Características             |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| Parámetro de medición         | Vibroaceleración de los 3 componentes |

|                                                                       |                               |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Magnitud del coeficiente de transformación, V/ms</b>               | <b>500</b>                    |
| <b>Rango de la frecuencia, Hz</b>                                     | <b>De 1 hasta 300 Hz</b>      |
| <b>Valor máximo de la medición, mm/s</b>                              | <b>±30</b>                    |
| <b>Ruido integral en un rango de operación de la frecuencia, nm/s</b> | <b>100</b>                    |
| <b>Alimentación</b>                                                   | <b>12V DC /35 mA</b>          |
| <b>Rango de la temperatura</b>                                        | <b>Desde -40 hasta + 55°C</b> |
| <b>Dimensiones/material de la carcasa, mm</b>                         | <b>120 X 120 X 60</b>         |
| <b>Peso, kg</b>                                                       | <b>0,9</b>                    |

#### 5.4. Requisitos para el registrador sísmico digital ZET 048-I

5.4.1. El registrador sísmico digital ZET 048-I debe ser un dispositivo de medición aprobado y proporcionar las características enumeradas en la Tabla 4.

Tabla 4

| <b>Denominación, Características</b>                                                                                                                                  | <b>Magnitud, Características</b>                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cantidad de canales de entrada</b>                                                                                                                                 | <b>De 8 hasta 16</b>                                                                                                                                                            |
| <b>Impedancia de entrada de la trayectoria analógica, kOm</b>                                                                                                         | <b>(100 ±10)</b>                                                                                                                                                                |
| <b>Subrango de la frecuencia, con una frecuencia de muestreo, Hz:</b><br>2500 Hz<br>1000 Hz<br>500 Hz<br>250 Hz<br>100 Hz<br>50 Hz                                    | <b>Desde 0,1 hasta 1000</b><br><b>Desde 0,1 hasta 400</b><br><b>Desde 0,1 hasta 200</b><br><b>Desde 0,1 hasta 100</b><br><b>Desde 0,1 hasta 40</b><br><b>Desde 0,1 hasta 20</b> |
| <b>“Voltmetro de corriente continua”</b>                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                 |
| <b>Rangos de la medida de la corriente continua, V</b>                                                                                                                | <b>± 10</b>                                                                                                                                                                     |
| <b>Límites permisibles del error absoluto de la medición de la corriente continua en la entrada (en adelante Um - nivel medible de la tensión de entrada mV), mV</b>  | <b>± (0,01*Um + 1,0)</b>                                                                                                                                                        |
| <b>“Voltmetro de corriente alterna”</b>                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 |
| <b>Rangos de las medidas de la corriente alterna</b>                                                                                                                  | <b>0,007 / 7V</b>                                                                                                                                                               |
| <b>Límites permisibles del error absoluto de la medición de la corriente alterna a una frecuencia de muestreo, mV</b>                                                 | <b>± (0,01 * Um + 0,050)</b>                                                                                                                                                    |
| <b>Ruido propio, mV, no mayor a</b>                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                 |
| 2500 Hz                                                                                                                                                               | 0,050                                                                                                                                                                           |
| 1000 Hz                                                                                                                                                               | 0,030                                                                                                                                                                           |
| 500 Hz                                                                                                                                                                | 0,030                                                                                                                                                                           |
| 250 Hz                                                                                                                                                                | 0,020                                                                                                                                                                           |
| 100 Hz                                                                                                                                                                | 0,020                                                                                                                                                                           |
| 50 Hz                                                                                                                                                                 | 0,020                                                                                                                                                                           |
| <b>Características técnicas generales</b>                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                 |
| <b>Características desiguales de la amplitud-frecuencia (AFC) en todas las bandas en las frecuencias de muestreo no mayor a 2500, 1000, 500, 250, 100 y 50 Hz, dB</b> | <b>± 0,1</b>                                                                                                                                                                    |
| <b>Identidad de los canales de medición AFC, %, no menor a</b>                                                                                                        | <b>0,5</b>                                                                                                                                                                      |
| <b>Coeficiente de penetración entre canales a una frecuencia de 20 Hz, no menor a, en dB</b>                                                                          | <b>Menos 80</b>                                                                                                                                                                 |

## 5.5. Requisitos para el registrador sísmico digital ZET 048-C

5.5.1. El registrador sísmico digital ZET 048-C debe ser un dispositivo de medición del tipo aprobado y cumplir con las características enumeradas en la Tabla 5.

Tabla 5

| Denominación, Características                                                          | Tipo del primer conversor                        |                           |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|
|                                                                                        | BC 1313                                          | CME-4211                  | MTSS-2003            |
| Características de los canales de medición                                             |                                                  |                           |                      |
| Parámetro medido                                                                       | Vibroaceleración                                 | Vibración de la velocidad |                      |
| Rango nominal de operación mediante la medición de los ejes X, Y, Z:                   | Desde 0,3 hasta 400 Hz                           | 0,033 – 50 Hz             | Desde 1 hasta 300 Hz |
| Valor máximo medido                                                                    | 20 m/s²                                          | 5 mm/s                    | 30 mm/s              |
| Ruido integrado en el rango de frecuencia de funcionamiento                            | 40 mkm/s²                                        | 80 nm/s                   | 100 nm/s             |
| Control del estado del elemento sensible                                               |                                                  |                           |                      |
| Sistema incorporado de excitación eléctrica del elemento sensible mediante un actuador | Incluido                                         |                           |                      |
| Sensor de control de potencia                                                          | Incluido                                         |                           |                      |
| Parámetros de sincronización                                                           |                                                  |                           |                      |
| Tipo de sincronización                                                                 | GPS o PTP (IEEE1588)                             |                           |                      |
| Precisión del reloj                                                                    | 0,1 ppm                                          |                           |                      |
| Características generales                                                              |                                                  |                           |                      |
| Fuente de alimentación                                                                 | 18-36 V                                          |                           |                      |
| Consumo de energía                                                                     | 4 W                                              |                           |                      |
| Interfaz de transferencia de datos                                                     | Ethernet y USB 1.1 Full Speed                    |                           |                      |
| Grado de protección contra el polvo y la humedad                                       | IP68                                             |                           |                      |
| Tiempo medio de operación sin fallos                                                   | 10 000 horas                                     |                           |                      |
| Tiempo medio de vida util                                                              | 10 años                                          |                           |                      |
| Peso (sin mando), no más de                                                            | 6,5 Kg                                           |                           |                      |
| Medidas (sin mando)                                                                    | Diámetro de la base: 170 mm<br>Altura: 250 mm    |                           |                      |
| Rango de la Temperatura:<br>De trabajo<br>Almacenamiento                               | Desde -40 hasta +60° C<br>Desde -50 hasta +80° C |                           |                      |

## 5.6. Requisitos para la antena y dispositivos de amplificación

5.6.1. El rango de frecuencia de trabajo debe de coincidir con el rango de frecuencias de funcionamiento del GLONASS / GPS.

## 5.7. Requisitos del servidor SKSV

5.7.1. Sistema operativo: Microsoft® Windows® Server 2012

5.7.2. Procesador: procesador de doble núcleo o superior;

5.7.3. Frecuencia del procesador: al menos 3 GHz;

**5.7.4. Contar con la interfaz HighSpeed USB 2.0;**

**5.7.5. Memoria operativa: al menos 16 GB;**

**5.7.6. Cantidad de espacio libre en el disco duro: al menos la necesaria para proporcionar el almacenamiento de señales continuas grabadas por los sensores sísmicos durante 3 años;**

**5.7.7. Tarjeta de Video: con acelerador de gráficos 3D, compatible con OpenGL, DirectX, al menos con 128 MB de memoria;**

**5.7.8. Contar con monitor con una resolución de pantalla mínima de 1280 × 1024;**

**5.7.9. Contar con manipulador "ratón" u otro dispositivo señalador (pantalla sensorial, trackball (bola de seguimiento), el panel táctil (TouchPad), una tableta gráfica);**

**5.7.10. Contar con teclado estándar u otro dispositivo de entrada (pantalla sensorial, tableta gráfica);**

**5.7.11. Contar con un dispositivo de alimentación ininterrumpida.**

#### **5.8. Requisitos para APM y APM SKSV "simulador"**

**5.8.1. Sistema operativo: Microsoft® Windows® 7, Microsoft® Windows® 8**

**5.8.2. Procesador: procesador de doble núcleo o superior;**

**5.8.3. Frecuencia del procesador: al menos de 3 GHz;**

**5.8.4. Contar con la interfaz HighSpeed USB 2.0;**

**5.8.5. Memoria operativa: 2 GB o más;**

**5.8.6. Espacio en disco duro: al menos 20 GB;**

**5.8.7. Tarjeta gráfica: con acelerador de gráficos 3D, compatible con OpenGL, DirectX, al menos 128 MB de memoria;**

**5.8.8. Contar con un monitor con una resolución de pantalla mínima de 1280 × 1024;**

**5.8.9. Contar con un manipulador "ratón" u otro dispositivo señalador (pantalla sensorial, trackball (bola de seguimiento), panel táctil (TouchPad), una tableta gráfica);**

**5.8.10. Teclado estándar u otro dispositivo de entrada (tableta gráfica, pantalla sensorial);**

**5.8.11. Dispositivos de alimentación ininterrumpida;**

**5.8.12. Dispositivo para la reproducción de sonido (para el APM SKSV).**

#### **5.9. Especificaciones generales**

**5.9.1. Las estaciones sísmicas, servidores y estaciones de trabajo APM están conectadas a través de los canales de comunicación existentes, estos canales deben proporcionar la posibilidad de entrar con el APM en el servidor y la estancia sísmica en régimen remoto.**

**5.9.2. Para garantizar la actuación remota se debe utilizar los canales de comunicación para asegurar la capacidad de iniciar la sesión en las estaciones de trabajo APM de forma remota a través de la Internet global.**



5.9.3. Si es necesario, debe garantizarse el aislamiento de las redes SKSV de las redes adyacentes, desplegado en las instalaciones como: ESU, SDKU, control de proceso y así sucesivamente para este propósito, punto de interfaz de la red SKSV con otras redes debe estar equipado con servidores de

5.9.4. El registrador sísmico ZET 048 soporta la transferencia de datos a través de Ethernet sólo funciona en modo "punto a punto" (protocolo PPP). Para garantizar la emisión de la estación sísmica como parte del SKSV deben ser incluidos dos puertos de Ethernet por lo menos en la computadora industrial.

5.9.5. La sincronización del registrador sísmico ZET 048 a través del protocolo IEEE 1588, así como la vinculación de los registros de los parámetros medidos en un tiempo común para el sistema / GPS GLONASS; el margen de error de los parámetros medidos en un tiempo común no mayor a  $2,5 \cdot 10^{-5}$  s.

5.9.6. Se permite que la sincronización de los componentes SKSV de los dispositivos SOEV hechos en base al dispositivo de sincronización de la frecuencia y el tiempo "Metronom-300" al incluir este dispositivo directamente a la red SKSV.

5.9.7. Tipo de cable óptico conectado a través de convertidor de medios de Ethernet (modelo IMC-101-S-SC-T PRA): fibra óptica multimodo con el conector SC (longitud máxima del cable de unos 40 km usando un cable de 9 / 145mkm)

5.9.8. La fuente de alimentación del ZET 048-C se recomienda a partir de una fuente de alimentación situado en el armario PRA.

5.9.9. La conexión a tierra del PRA es preciso hacerla mediante la conexión al armario PRA, por medio del cable a tierra (sección de no menos de  $4 \text{ mm}^2$  y la resistencia de menos de 0,5 Ohm) para conectar el terminal "Tierra" (en el armario PRA) con la tierra común.

#### 5.10. Requisitos de compatibilidad electromagnética

5.10.1 Los requisitos de compatibilidad electromagnética están enumerados en la Tabla 6.

Tabla 6

| Índice del tipo de sostenibilidad                        | Documento normativo | Características requeridas |
|----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|
| Resistencia al campo electromagnético de radiofrecuencia | GOST P 51317.4.3    | Grado de dureza 2          |
| Resistencia al impulso del campo magnético               | GOST P 50649-94     | Grado de dureza 4          |

### 6. Requisitos del programa del SKSV

#### 6.1. Requisitos para el programa del computador de la estación sísmica

6.1.1. El programa debe de ser diseñado en un tipo de módulos individuales con posibilidad de poderse expandir, modificar y reformarse.

6.1.2. La presencia de una unidad continua de grabación sincronizada con referencia aun tiempo comun del sistema GLONASS / GPS y el registro de las mediciones de los geófonos (acelerómetros, velocímetros o sensores de desplazamiento) valores de las señales de la aceleración de la vibración, la aceleración de la vibración o el desplazamiento de la vibración correspondiente con la impresión de las señales en la fuente de almacenamiento (vida útil de al menos 90 días).

#### **6.1.3. Tener módulo de filtrado digital:**

- Realización del filtrado del paso de banda de las señales originales de la aceleración de la vibración, de la velocidad de la vibración o filtrado del desplazamiento de la vibración con la característica del impulso infinito;
- Formación de señales secundarias continuas de la velocidad de la vibración y el desplazamiento de las señales continuas de la aceleración de la vibración; las señales de la aceleración de la vibración y del desplazamiento de la vibración de señales continuas de la vibración de la aceleración; señales de aceleración de la vibración y señales de vibración de la velocidad de señales continuas del desplazamiento de la vibración con ayuda de filtros integrales y diferenciales de primer y segundo orden con una característica de un impulso infinito.

#### **6.1.4. Módulo detector de la presencia de eventos sísmicos:**

- Proporciona una detección multi-parámetro programable de detección de eventos sísmicos [1], con miras a la detección automática, construido en base del algoritmo STA \ LTA, en tiempo real de las señales digitalizadas de la aceleración de la vibración (acelerogramas), velocidad de la vibración o la vibración del desplazamiento;
- Proporcionar la clasificación multiparamétrica programable de los acontecimientos sísmicos incluidas la detección de los acontecimientos "Sismos peligrosos" [2] con detección del umbral, también usando el análisis de algoritmos, análisis de polarización, análisis espectral, análisis correlacional, análisis del wavelet, filtrado digital, diferenciación, integración;
- Determinación de los parámetros de los eventos sísmicos:
- valor de pico de la aceleración de la vibración a lo largo de los Ejes X, Y, Z;
- valor de pico de la velocidad de la vibración a lo largo de los Ejes X, Y, Z;
- valor pico de la vibración a lo largo de los Ejes X, Y, Z;
- tiempo llegada longitudinal (P) y transversal (S) de las ondas sísmica;
- magnitud del evento sísmico;
- clasificación de la intensidad del evento sísmico - en el sitio de la instalación de la estación sísmica de acuerdo a la escala MSK-64;
- distancia al epicentro del evento sísmico;
- valor predominante del período de oscilación de los ejes X, Y y Z durante los eventos sísmicos.

#### **6.1.5. Disponibilidad de un módulo de intercambio de datos con sistemas externos para la:**

- transferencia de un flujo continuo de datos digitalizados de acuerdo al protocolo TCP/IP formato ZETLAB;
- transferencia de datos procesados sobre el protocolo MODBUS RTU, MODBUS TCP, IEC 60870-5-104 y OPC;
- generación y transmisión de un comando de advertencia al detectar una acción sísmica de tipo "terremoto peligroso" por las señales del tipo "Contacto seco", por SMS, a través del protocolo TCP / I
- Posibilidad de funcionar como cliente OPC y el servidor OPC.

#### **6.1.6. Provisión de un registro de eventos en la base de datos y sincronizarlo a un único servidor de base de datos en tiempo real y luego de la restauración de la conexión con el servidor.**

**6.1.7. Proporcionar un control continuo de los registradores sísmicos por el canal del control de alimentación, control eléctrico de los periódico de los registradores sísmicos y del diagnóstico de los bloques componentes del PRA.**

**6.1.8. Proporcionar la descarga automática del programa de la estación sísmica luego de la restauración de la alimentación eléctrica de la computadora industrial.**

**6.1.9. Proporcionar la protección de las piezas de importancia metrológica del software que se cambian eventualmente por medio del control de su vida útil por medio del algoritmo MD5**

## **6.2. Requisitos para el programa del servidor SKSV**

**6.2.1. Obtención de la corriente continua de los datos sísmicos desde la estación sísmica de acuerdo al protocolo cerrado TCP / IP en formato ZETLAB;**

**6.2.2. La presencia de medios para la transmisión continua de los grupos de los datos sísmicos, obtenidos de las estaciones sísmicas de acuerdo al protocolo TCP cerrado / IP en formato ZETLAB;**

**6.2.3. Asegurar a largo plazo el archivo de los datos sísmicos primarios de las estaciones sísmicas y resultados de su procesamiento;**

**6.2.4. Capacidad de funcionar como un servidor OPC y cliente OPC;**

**6.2.5. Suministro de información bajo solicitud de datos sísmicos primarios del ARM del archivo de datos archivados en el dispositivo de almacenamiento del servidor.**

## **6.3. Requisitos del programa ARM SKSV**

**6.3.1. Obtención de un grupo continuo de datos sísmicos desde el servidor a través del protocolo TCP cerrado / IP en formato ZETLAB;**

**6.3.2. Capacidad de funcionar como un cliente OPC;**

**6.3.3. Capacidad de visualización de datos históricos y señales primarias de la aceleración para un período de tiempo determinado para cada uno de los detectores sísmicos;**

**6.3.4. Capacidad de visualización de las tendencias durante largos períodos de tiempo (día, mes, año) para la evaluación de la dinámica y la naturaleza del proceso de desarrollo para todas las señales seleccionadas;**

**6.3.5. Formación de los avisos para el envío de personal por alarmas visuales y audibles cuando exceda de acción sísmica el nivel del umbral predeterminado;**

- las coordenadas del epicentro del terremoto;
- hora de inicio de un evento sísmico en el epicentro;
- magnitud del terremoto;
- la velocidad longitudinal (P) y transversal (S) de las ondas sísmicas;
- amortiguación longitudinal (P) y transversal (S) de las ondas sísmicas;

**6.3.6. Presencia del módulo para calcular el estado de tensión-deformación de los objetos situados en el área de operación del SKSV;**

**6.3.7. Presencia del módulo de cálculo de las características dinámicas de las oscilaciones del objeto:**

- frecuencia de los modos de vibraciones naturales;

- amortiguación logarítmica para la frecuencia de los modos de vibración naturales;
- espectros del objeto(SO);
- espectros de los coeficientes dinámicos (ECD);

6.3.8. Visualización de los parámetros medidos y calculados de los eventos sísmicos, características del estado de tensión-deformación de los objetos con referencia al mapa de la zona y su almacenamiento en un archivo.

#### 6.4. Requisitos del programa para la estación de trabajo APM "Simulador"

6.4.1. Garantía de la selección de los parámetros multiparamétricos de los detectores programables de los eventos, de los módulos de detección de eventos sísmicos en el modo manual, las señales registradas de la aceleración de la vibración (acelerogramas), velocidad de la vibración, desplazamiento de la vibración; que se lleva a cabo seleccionando los parámetros:

- tipo de detector;
- magnitud de la historia pasada del evento;
- duración de la STA (cuando se opera con un detector STA \ LTA);
- duración de la LTA (cuando se opera con un detector STA \ LTA);
- valor del umbral STA \ LTA (al operar con el detector STA \ LTA);
- duración mínima del evento (cuando se opera con un detector de STA \ LTA);
- magnitud del factor del detector (cuando se opera con un detector STA \ LTA);
- valor del umbral (cuando se opera con el detector del umbral);
- duración del evento (cuando se opera con un detector del umbral).

6.4.2. Garantía de la selección de los parámetros multiparamétricos de los detectores programables de los eventos, de los módulos de detección de eventos sísmicos en el modo manual, las señales registradas de la aceleración de la vibración (acelerogramas), velocidad de la vibración, desplazamiento de la vibración; que se lleva a cabo seleccionando los parámetros:

#### 6.5. Requisitos para los canales de transmisión de datos

6.5.1. Estaciones sísmicas, servidores y estaciones de trabajo APM conectadas entre sí a través de los canales de transmisión de datos.

6.5.2. Los canales de transmisión de datos deben permitir la entrada a la estación de trabajo APM al servidor y las computadoras industriales de forma remota.

6.5.3. El acceso remoto a las estaciones de trabajo APM del SKSV de la Internet global debe ser organizado a través de una zona desmilitarizada.

6.5.4. La red local del SKSV debe ser aislada de otra transmisión de información adyacente LAN, la transmisión de información adyacente LAN debe ser realizada a través de los servidores de seguridad.

#### 7. Requisitos para la integridad SKSV

##### 7.1. La principal integridad SKSV

7.1.1. Registradores geófonos sísmicos digitales que vienen con VS1313.

7.1.2. equipo industrial basado en sísmica, que se encuentra en el armario de distribución.

**7.1.3. Conjunto de cables para la transmisión de datos entre los componentes SKSV.**

**7.1.4. Materiales de decoración pilotes perforados y esconderse en los lugares de instalación de los registradores sísmicos digitales.**

**7.1.5. SKSV servidor.**

**7.1.6. ARM SKSV.**

**7.1.7. APM "simulador".**

**7.1.8. ZETKey USB-keys para SKSV servidor, estación de trabajo y estaciones de trabajo SKSV "simulador".**

**7.1.9. Los paquetes de software para sísmica, SKSV servidor, estación de trabajo y SKSV estación de trabajo "simulador".**

**7.1.10. Conjunto de permisos de conformidad con las normas aplicables (copias).**

**7.1.11. Conjunto de documentación operativa.**

**7.2. Equipo adicional del SKSV**

**7.2.1. Registradores sísmicos digitales en conjunto con convertidores primarios SME-4211 o el MTSS-2003.**

**7.2.2. El programa Acronis para la recuperación de desastres.**

**7.2.3. Servidores de seguridad para la transferencia de datos, en caso sea necesario, impedimento del acceso no autorizado a la red SKSV durante la transmisión de información a sistemas de terceros;**

**7.2.4. El USB-módem de una red de equipos, a través de una red global de Internet o a través de canales de comunicación dedicados para la depuración remota.**

**7.2.5. Conjuntos ZIP en cantidades necesarias de cualquiera de los componentes del SKSV.**

**7.2.6. Fuentes autónomas de alimentación a base de paneles solares y sistemas de alimentación ininterrumpida.**

**7.2.7. Dispositivo de sincronización y frecuencia del tiempo "Metrónomo".**

## **8. Requisitos de la información de seguridad**

8.1. El programa (software), utilizado por el sistema y la aplicación del programa no deberían ser necesarios para la conexión de la instalación, activación, operación, actualización o desinstalación con los recursos de desarrollo o recursos colocados en la Internet pública.

8.2. Si el software está siendo desarrollado para sísmica se sugiere el acceso de múltiples usuarios al sistema, el software debe permitir asignar a cada usuario un identificador único (cuenta). Todas las cuentas prefijadas deben ser capaces de cambiar su contraseña.

8.3. La autenticación del usuario (autenticación) con acceso a la red de estaciones sísmicas debe basarse en el nombre de usuario y contraseña.

8.4. La visualización del autenticador al ser ingresado por el usuario debe proporcionar la protección contra el uso no autorizado.

8.5. El software desarrollado para la estación sísmica debería permitir el control de acceso basado en roles modelos. La información proporcionada por medio de los roles autorizados deberán ser personalizables.

8.6. Cualquier cesión de derechos del programa debe hacerse de forma explícita.

8.7. Las funciones administrativas deben estar separadas de las funciones definidas para el usuario.

8.8. El acceso a las funciones más críticas que afectan a la seguridad del programa y sistemas, incluido el derecho de la dirección de los archivos, cambio de sus ajustes, protocolo de trabajo, se debe de brindar en forma explícita.

8.9. Deben ser registrados los siguientes tipos de eventos:

- entrada (salida) de los sujetos para el acceso al sistema (el sistema);
- intentos fallidos de inicio de sesión;
- uso de privilegios administrativos, incluyendo la creación, modificación, supresión de cuentas de usuario, cambio de la configuración del acceso de objetos y otros parámetros protegidos del sistema;

8.10. Los parámetros de registro deben de especificar:

- la fecha y hora del evento;
- el tipo de evento;
- identificación del usuario / administrador (si es aplicable);
- descripción de los elementos de los eventos registrados (eventos componentes / fuentes de subsistema, identificador de programas activados / tareas modificadas por las credenciales del usuario, parámetros de configuración modificables, nombre / identificador del acceso del solicitante al objeto protegido del programa / tarea y la operación solicitada, etc.);
- el resultado de la acción efectuada (éxito / fallo).

8.11. El acceso al registro de eventos debe ser limitada y proporciona sólo por el administrador y supervisor de seguridad de la información.

8.12. El programa desarrollado para la red sísmica no debería obligar a operar a los usuarios con privilegios proporcionados por la administración del programa o el sistema de gestión de la base de datos (DBMS).

8.13. En el caso de la interacción de la red (SKVB) con sistemas de control externos se debe permitir la organización de la desmilitarización de la zona (DMZ). En los puntos de conexión a las redes adyacentes deben ser instaladas, pantallas que proporcionen el interfuncionamiento de control. La marca de las pantallas debe ser acordada con el cliente en la etapa de diseño.

8.14. El programado desarrollado debe limitar la capacidad de entrar y verificar la exactitud de los datos de entrada (sintaxis de los datos de entrada, formato de los datos, valores límite de rango correspondiente, etc.).

8.15. En caso de violaciones de los datos de entrada, el sistema debe generar sus propios mensajes en el registro de seguridad. El registro de seguridad debe estar disponible para su lectura.

8.16. El programa desarrollado debe permitir el archivar o subir a una serie de archivos de eventos registrados.

8.17. En el programa desarrollado para el SKSV se debe proporcionar el control de la integridad del programa (comprobación).

- 8.18. Durante el funcionamiento del SKSV debería ser posible hacer copias de seguridad y la posterior recuperación del programa, la base de datos, cuentas del usuario, configuración del servidor mediante la copia de seguridad y restauración.

8.19. Se deberá garantizar una protección contra virus al programa del SKSV.

## **9. Requisitos especiales**

9.1. En ausencia de una infraestructura adecuada para interconectar los componentes del sistema a través de los canales de transmisión de datos y la fuente de alimentación, es necesario desarrollar un diseño detallado, la preparación del cual debe tener en cuenta los siguientes requisitos:

- los cables de conexión se pueden instalar tanto en las plataformas, así como en el suelo de acuerdo con el esquema de conexión de los cables en el proyecto;
- al bajar los cables y realizar la elevación de los bastidores del cable, debe de protegerse de cualquier daño mecánico;
- cuando el tendido de los cables en líneas de tierra, los geófonos deben de ser colocados en zanjas a una profundidad de 0,7 m y tener una base inferior, una superior consistente de capas de tierra suave, libre de piedras, residuos de la construcción y de la escoria;
- en la intersección de las líneas de los cables de las tuberías, incluidas las tuberías de petróleo y gas, la distancia entre los cables y los ductos debe ser de al menos 0,5 m. Esta distancia puede reducirse a 0,25 m, si es que la sección del cableado se cruza más o menos a 2 m en cada dirección de las tuberías;
- en la intersección del cable con la carretera, el cable está cubierto de un tubo de cemento y asbesto utilizando la abrazadera BTN 100. Para la conexión de la tubería 100 BTN utilizar la abrazadera BNM 100;
- los cables de conexión se insertan en el espacio determinado, en el armario correspondiente de la estación de trabajo PRA a través de las conexiones del cable establecidos en el panel (el panel se encuentra en la parte inferior de la caja de la estación de trabajo PRA);
- los alojamientos interiores de los cables de conexión son cuidadosamente apilados a lo largo de las paredes o canales diseñados para este fin;
- los cables instalados en edificios, deben cumplir con los requisitos pertinentes de seguridad contra incendios;
- la selección del tipo de cable de conexión se hace dependiendo de las condiciones y el funcionamiento de la instalación.
- para garantizar la comunicación remota se utilizan canales de comunicación, con la capacidad de iniciar la sesión remota en la estación de trabajo a través de Internet.
- La red local SKSV debe ser aislada de las redes adyacentes desplegadas por la instalación, tales como la ESU, SDKU, PCS, etc. Por esta razón, los puntos de la interfaz de la red SKSV con otras redes deben estar equipados con un servidor de seguridad;
- Si es necesario se permite la sincronización de los componentes de trabajo del SKSV o del SOEV realizado sobre la base del dispositivo y el tiempo de sincronización del "Metrónomo-600" bajo la posición de tal dispositivo en la red local SKSV.

9.2. La organización del acceso remoto a las estaciones de trabajo SKSV debe llevarse a cabo a través de un montaje de nodo de conexión segura organizada en la VPN al mismo tiempo se necesita preparar los siguientes documentos:

- el contrato de compra del programa con licencia o sus actualizaciones (el contrato de licencia, contrato de sub licencia, acuerdo de sub licencia, etc. ), en caso de que el programa sea suministrado con el equipo – el contrato de suministro del equipo.

- distribución del programa con licencia (con los datos de la autorización) a través de la cual se proporciona acceso remoto a la estación de trabajo del SKSV;
- certificado de licencia (documento en forma de un certificado, instrucciones de instalación y autorización, o el archivo de activación);
- acuerdo de licencia;
- documentos financieros que confirman la adquisición y transferencia de derechos de uso del programa (el acta de transferencia de derechos, factura, etc.).

## **10. Lista de pruebas del SKSV llevadas a cabo por el fabricante**

10.1. De acuerdo con el GOST 15,309-98. "Desarrollo del sistema y lanzamiento de nuevos productos. Verificación y conformidad de los productos producidos. Las principales disposiciones "para las pruebas se han desarrollado y acordado con el cliente y el usuario final del SKSV de acuerdo a los siguientes documentos:

- programa y los métodos de pruebas de producción;
- programa y la metodología de ensayos preliminares;
- programa y la metodología de la prueba de operación;
- programa y método de las pruebas de aceptación.

10.2. El programa y la metodología de las pruebas del fabricante se hacen tomando en cuenta las especificaciones y posibilidades de control en el territorio del fabricante, está diseñado para la comprobación de la integridad de la composición de los equipos del SKSV, y este debe contener lo siguiente:

- confirmación de la integridad de la composición del equipo, del programa y documentación;
- confirmación de la integridad del equipo, del programa y de su funcionamiento bajo los términos técnicos de referencia del SKSV;
- confirmación de las características metrológicas de los componentes del SKSV inscritas en el registro estatal de medición;
- comprobación de los regímenes de trabajo del equipo de auto-pruebas, base de datos, registro de eventos;
- prueba de compatibilidad electromagnética;
- pruebas ambientales;
- prueba de impacto de la vibración durante el transporte;

10.3. El programa y la metodología de pruebas pasadas se realizan de acuerdo a las

especificaciones de las pruebas del equipo en las instalaciones del cliente final, con la intención de confirmar la operatividad y preparación del SKSV (instalado en la instalación del cliente final) para llevar a cabo la operación de prueba se deberá incluir:

- comprobación de la integridad de la composición de los equipos, del programa y documentación;
- comprobación del equipo y del funcionamiento bajo los términos de referencia técnica del SKSV;
- confirmación de las características metrológicas de los componentes del SKSV incluidos en el registro estatal de medición;



- comprobación de los regímenes de funcionamiento, de la prueba de autodiagnóstico, base de datos, registro de eventos.

10.4. El programa y la metodología de operación de la prueba se desarrolla teniendo en cuenta la obtención de la máxima información sobre los resultados de la operación con el SKSV, con el fin de establecer estadísticas de la operación del SKSV para identificar y abordar los comentarios, no identificados durante la prueba previa y surgidos durante la operación. El programa y metodología de la prueba de operación deben incluir:

- la verificación de la funcionalidad básica del programa dentro de los términos técnicos de referencia, incluyendo el registro continuo de las señales y el procesamiento de los resultados de la base de datos;

- procedimiento de la comprobación y regulación de los parámetros del programa del SKSV utilizando el programa de fragmentos paramétricos "Simulador" de las señales registradas en las cuales se detectó puntos no corregidos;

- procedimientos para la interacción con los fabricantes para asegurar la eliminación rápida de los fallos identificados del sistema.

10.5. El programa y el método de aceptación de las pruebas se elaboran teniendo en cuenta las especificaciones de la prueba del equipo en la instalación del cliente final, con la intención de confirmar la disponibilidad y preparación del SKSV, de su puesta en operación comercial, se debe incluir:

- comprobar la integridad de la composición de los equipos, software y documentación;
- confirmación del rendimiento de los equipos y del equipo funcional del programa bajo los términos técnicos de referencia del SKSV;
- confirmación de las características metrológicas de los componentes en el SKSV incluidos en el registro del estado medios de medición;
- comprobación de los regímenes de operación de autodiagnóstico, base de datos, registro de eventos.

10.6. Al final de cada tipo de prueba se establecen los protocolos y los actos correspondientes que reflejan los resultados de las pruebas.

10.7. Al continuar con la explotación del SKSV, se deben establecer pruebas del programa y la metodología se deben utilizar para la evaluación periódica de los equipos.

## **11. Formato de Información**

11.1. Lista de los informes, documentos que se proporcionan durante la transmisión del sistema de control de los efectos sísmicos durante la operación:

- 1) acta de las pruebas de fábrica del sistema de monitoreo de impacto sísmico;
- 2) protocolo de las pruebas de fábrica del sistema de monitoreo de impacto sísmico;
- 3) acta de las pruebas preliminares del sistema de monitoreo de impacto sísmico;
- 4) protocolo de las pruebas preliminares del sistema de monitoreo de impacto sísmico;
- 5) acta de las pruebas de aceptación del sistema de monitoreo de impacto sísmico;
- 6) protocolo de las pruebas de aceptación del sistema de monitoreo de impacto sísmico.

## **12. Requisitos de fiabilidad**

12.1. El sistema SKSV y sus componentes deben cumplir con los requisitos de fiabilidad RD-35.240.50-KTN-109-13 "Automatización y control remoto de equipos de proceso de área y en línea de oleoductos troncales y oleoductos para derivados del petróleo..

Disposiciones principales ".

12.2. De acuerdo con el GOST 27883-88 "Instrumentos de medición y control de procesos técnicos. Fiabilidad. Requisitos generales y métodos de los ensayos", El GOST 27.002 - 89" de la fiabilidad técnica. Conceptos básicos. Términos y definiciones " la probabilidad de fallo del SKSV durante 2000 horas de operación debe ser de al menos:

- La función de protección es de 0,98;
- de acuerdo a la medición, presentación y registro de información 0.9.

12.3. Los componentes del sistema SKSV deben ser recuperables.

## **13. Requisitos para el transporte y el embalaje**

13.1. El equipo debe permitir su transporte en múltiples oportunidades si este está empaquetado

13.2. a una temperatura de +50 ° C hasta - 50 ° C y una humedad relativa del 95% para todos los medios de transporte.

13.3. El equipo debe permitir su traslado en múltiples oportunidades sin ser empaquetado

13.4. a una temperatura de +50 ° C hasta - 50 ° C y una humedad relativa del 95%.

**13.5. Para el almacenamiento y transporte de los equipos que se utiliza un tipo de empaque interno y embalaje para su transporte.**

**13.6. Documentación para su operación, pasaporte, envasados en bolsa impermeable hecha de película de polietileno, se coloca con el producto bajo la cubierta de la caja de embalaje.**

**13.7. Traslado de los dispositivos dentro de la caja de embalaje.**

**13.8. Durante el transporte se debe proteger el embalaje de la luz solar directa y de las precipitaciones.**

**13.9. El almacenamiento de las unidades de los componentes de la estación sísmica de la organización - fabricante y del cliente en un paquete para su transporte en los almacenes deben corresponder a las condiciones de almacenamiento 1 de la norma GOST 15150.**

**13.10. La preservación de las unidades de las estaciones sísmicas deben de llevarse a cabo (si es necesario) por un período de hasta tres años.**

**13.11. El tiempo de almacenamiento de la estación sísmica hasta su puesta en operación - no más de dos años después de las pruebas de aceptación.**

**13.12. En el almacenamiento no debe haber presencia de vapores de ácidos, alcalinos y otras sustancias químicamente activas, vapores que pueden causar la corrosión y deformación.**

**13.13. La cobertura del programa debe garantizar la seguridad de su almacenamiento.**

#### **14. Los requisitos de etiquetado**

**14.1. El marcado del grado de protección contra las influencias externas se va a realizar de acuerdo con el GOST 14254-96.**

**14.2. El marcado del empaque para el transporte de los equipos se debe llevar a cabo en la tara o recipiente y debe comprender las señales y signos básicos, adicionales y de información de acuerdo con el GOST 14192-96.**

**14.3. Los armarios de los equipos de trabajo PRA deberán estar marcados y tener los documentos de operación del fabricante. El etiquetado se debe realizar en las placas, fijadas a la caja del armario alojamiento, con el fin de garantizar su seguridad durante toda la vida útil de los equipos en las condiciones para las que se fueron diseñadas.**

**14.4. La placa se fija a la parte exterior del armario del equipo de trabajo PRA de la estación sísmica. En la etiqueta se colocará la siguiente información:**

- nombre del fabricante o su marca comercial registrada;
- símbolo y el nombre del armario;
- grado de protección contra las influencias externas;
- número de serie del armario;
- año de fabricación;
- país de origen.

**14.5. En el cuerpo de los equipos de la estación sísmica (incluyendo geófonos) debe de indicarse:**

- marca o nombre del fabricante;
- nombre o símbolo de los bloques;
- números de fábrica del bloque;
- año y mes de fabricación;
- grado de protección contra influencias externas;
- información sobre la seguridad contra incendios.

**14.6. Cuando no es posible dar cabida a todo el volumen de información en las etiquetas y en el cuerpo de los equipos de la estación sísmica, la información específica se dará proporcionar en el manual de instrucciones (formularios) del equipo.**

**14.7. En la carcasa del equipo se deben hacer marcas en negro sobre etiquetas autoadhesivas blancas producidas usando una etiquetadora térmica. El método y calidad del etiquetado debería verse con claridad e integridad durante toda la vida útil de las unidades de las estancias sísmicas.**

**14.8. Para el almacenamiento y transporte de los equipos sísmicos se utilizará un embalaje interno y embalaje de transporte. El etiquetado para el transporte del equipo debe llevarse a cabo en su alojamiento y contener señales y signos básicos, adicionales y de información de acuerdo con el GOST 14192-96.**

**14.9. Los componentes extraíbles de las estaciones sísmicas durante el transporte deben asegurarse para evitar el movimiento dentro de la caja.**

**14.10.** Los documentos sobre la operación debe ser embalados en una bolsa de plástico de acuerdo con el GOST 10354-82 y alojados en la primera caja.

**14.11.** El CD-ROM con el programa se debe colocar una etiqueta de acuerdo con el GOST 27781-88 con los siguientes datos:

- nombre del fabricante;
- Designación del programa de la estación sísmica y su versión.

## **15. Requisitos de Seguridad**

A modo de protección contra descargas eléctricas, el sistema SKSV debe cumplir con la 1ª clase del GOST 12.2.007.0-75 del "SSBT. Productos electrotécnicos. Requisitos generales de seguridad ".

## **16. Garantía del fabricante**

El fabricante garantiza que cumple con los requisitos técnicos, cumpliendo con todas las condiciones de transporte, almacenamiento, instalación y operación.

El periodo de garantía es de 10 años desde la fecha de su puesta en servicio, con la condición del cumplimiento del mantenimiento anual de la empresa - fabricante.

## **Apéndice A**

### **Lista de los documentos normativos**

El sistema SKSV ZETLAB cumple con los requisitos de los documentos normativos:

1. GOST 2.601-2.006 Sistema unificado para la documentación de diseño.  
Documentos de operación.
2. GOST 5180-84 SPDS. Métodos de laboratorio para la determinación de las características físicas
3. GOST SPDS 21.302-96. Denominación gráfica condicional de la documentación del estudio de ingeniería geológica
4. GOST 7.32 - 2001 Informe sobre los trabajos de investigación. Estructura y reglas de registro
5. GOST P 21.1101-2009 SPDS. Requisitos básicos para el diseño y el documentación de trabajo
6. GOST 34.601-90. Sistemas automatizados. Fase de creación
7. GOST 34.603-92. Tipos de pruebas de sistemas automatizados
8. GOST 34.201-89. Tipos, integridad e identificación de los documentos al crear sistemas automatizados
9. GOST 15.309-98. Diseño del sistema y lanzamiento de productos en el sistema de producción.  
Verificación y conformidad de los productos. Fundamentos.
10. 12.2.007.0-75 estándar. Productos electrotécnicos. Requisitos generales de seguridad
11. GOST 14192-96. Marcado de carga.
12. GOST 14254-96. Grado de protección (código IP).
13. GOST 27.002-89. Fiabilidad técnica. Conceptos básicos. términos y definiciones.
14. GOST 27883-88. Instrumentos de medición y control de procesos tecnológicos. Fiabilidad. Requisitos generales y métodos de ensayo.
15. GOST 30336-95. Compatibilidad electromagnética de los equipos técnicos. Resistencia al impulso del campo magnético. Requisitos técnicos y métodos de ensayo.
16. GOST R 51317.6.2-2007. Compatibilidad electromagnética de los equipos técnicos. Resistencia a la influencia eletromagnética de los equipos electricos, utilizados en zonas industriales. Requisitos y métodos de ensayo.
17. GOST 51317.4.14-2000. Compatibilidad electromagnética de equipos técnicos. Resistencia a la variación de la corriente de alimentación. Requisitos y métodos de ensayo

18. GOST 51317.4.2-99. Compatibilidad electromagnética de equipos técnicos. Resistencia a la descarga electrostática. Requisitos y métodos de ensayo.
19. GOST R 51317.4.3-99. Compatibilidad electromagnética de equipos técnicos. Resistencia al campo electromagnético de radiofrecuencia. Requisitos y métodos de ensayo.
20. GOST 51317.4.4-2007. Compatibilidad electromagnética de equipos técnicos. Resistencia a los impulsos de interferencia en nanosegundos. Requisitos y métodos de ensayo.
21. GOST 51516-99. Compatibilidad electromagnética de equipos técnicos. Estabilidad a los relés y dispositivos de protección a los impulsos de interferencia en nanosegundos. Requisitos y métodos de ensayo.
22. SNIP 3.01.04-87 Aceptación para la explotación de proyectos construidos. Principales disposiciones.
23. SNIP 22/01/95 Geofísica de influencias naturales peligrosas
24. SP 47.13330.2012 Ingeniería de la construcción. Principio principal. Redacción actualizada SNIIP 11-02-96
25. SNIP 12-03-2001 "Seguridad de trabajo en la Construcción". parte 1
26. SNIP 12-04-2002 "Seguridad de trabajo en la Construcción". Parte de 2
27. SNIP 2.05.06-85 Tuberías principales
28. SNP II-7-81. Construcción en Zonas sísmicas.
29. SP 11-105-97 Investigaciones de ingeniería – geología para la construcción. Parte I.  
Reglas generales para la Producción de obras
30. SP 11-105-97 Investigaciones de ingeniería – geología para La construccion. Parte II.  
Reglas para la Producción de obras en áreas de Riesgos geológicos y los procesos de Ingeniería y geología.
31. SP 11-105-97 Investigaciones de ingeniería para la construcción. Parte III.  
Reglas para la producción de obras en las áreas de distribución de los suelos específicos
32. SP 11-105-97 Investigaciones de ingeniería - geología para la construcción. Parte IV. Reglas para la producción de obras en las áreas de suelo de capas multiples.
33. SP 11-105-97 Investigaciones de ingeniería - geología para la construcción. Parte VI.  
Reglas para la producción de investigación geofísica
34. SP 50-101-2004 Proyecto y construcción de los cimientos de los edificios y estructuras
35. RD-03.120.10-KTN-155-11 Requisitos para los contratistas en el sistema del OAO "AK" Transneft "
36. RD-13.110.00-KTN-319-09 Reglas de seguridad operacional de líneas principales de oleoductos
37. RD-16.01-74.20.00-KTN-058-1-05. Líneas principales del oleoducto del " Este de
38. RD-35.240.00-KTN-207-08. Automatización y control remoto de los principales oleoductos. Disposiciones principales.
39. RD-91.020.00-KTN-042-12 Estudios de ingeniería para la construcción de oleoductos principales y productos de petroleo.

40. RD-91.200.00-KTN-149-12 Metodología de investigación geofísica de los tramos de la carretera TC-VSTO-1 con el desarrollo de procesos para determinar la estructura del cuerpo adyacente a la pendiente deslizamiento de tierra.
41. OP-13.100.00-RTC-030-12 Procedimiento de admisión de los contratistas para la producción de la construcción, modernización, reconstrucción, revisión y reparación, la reparación y las necesidades operacionales de la instalación de la "AK" Transneft" S.A.
42. OP-91.010.30-KTN-111-12 Orden del desarrollo de obras en proyectos de construcción, modernización y reconstrucción de los oleoductos principales y oleoductos para derivados del petróleo.
43. OTT-91.120.25-KTN-034-13. Transporte de petróleo por la tubería principal de y sus derivados. Estación sísmica de control de los efectos sísmicos. Requisitos técnicos generales.

## Apéndice B

### Cuestionario

#### Datos de contacto

**Empresa:**

-----

**Nombre completo.:**

-----

**Dirección:**

-----

**Cargo:**

-----

**Teléfono:**

-----

**Teléfono móvil:**

-----

#### Información general sobre la instalación

Nombre de la instalación

-----

Organización que la opera

-----

Localización de la instalación

-----

#### Detalles de la instalación

1. Número de instalaciones combinadas en un sistema monitoreo:

-----

2. Longitud del área de monitoreo (km):

-----

3. Disposición de la infraestructura (fuente de alimentación, enlaces de datos y así sucesivamente):

-----

4. Estimado (computador) del modelo de monitoreo o el mapa de la zona correspondiente (si / no)

-----



Información sobre la funcionalidad necesaria:

| Nombre de la función                                                                                                                                                                                                 | Necesidad de funcionalidad<br>(sí / no) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Detección de los efectos sísmicos al exceder los umbrales de los niveles de "terremoto" y " terremotos peligrosos"                                                                                                   | -----                                   |
| Cálculo de la magnitud y el epicentro registrado en los eventos sísmicos con visualización en las estaciones de trabajo y ligado al mapa de la zona                                                                  | -----                                   |
| Formación de mensajes " terremoto peligroso" en las cadenas de tipo "contacto seco"                                                                                                                                  | -----                                   |
| Formación de los mensajes " terremoto peligroso", de acuerdo al protocolo cerrado TCP / IP formato de protocolo ZETLAB cerrado del protocolo MODBUS RTU, Modbus TCP, IEC 60870-5-104 y OPC                           | -----                                   |
| Cálculo automático de la instalación bajo control del impacto de los acontecimientos sísmicos registrados en base a los datos de las propiedades de los objetos y la formación de los resultados en forma de minutos | -----                                   |
| Funcionalidad del "Simulador del SKSV" para poder adaptar el sistema a las condiciones de interferencia y poder realizar los ajustes de los parámetros obtenidas de las estadísticas recopiladas                     | -----                                   |
| 6. Temperatura recomendada para el funcionamiento del sistema :                                                                                                                                                      | -----                                   |
| 7. La unión a una sola vez (equipo estándar de la SKSV / de la soja usada en la planta):                                                                                                                             | -----                                   |
| 8. Necesidad de la interfaz del sistema SKSV con otros sistemas informáticos o servicios (incluyendo el protocolo de transferencia de datos, comunicaciones de ancho de banda Mbit / c):                             | -----<br>-----<br>-----                 |
| 9. Características técnicas de la interfaz del sistema SKSV en un servidor local ( servicio de Defensa civil) (incluyendo el protocolo de transferencia de datos, comunicaciones de ancho de banda Mbit / c):        | -----<br>-----<br>-----                 |

10. Exigencias técnicas para el diseño del sistema de comunicación y control en situaciones críticas:

-----  
-----  
-----

|                   |       |                   |
|-------------------|-------|-------------------|
| -----             | ----- | “---” -----20 --- |
| Nombre completo.: | Firma | fecha             |