

Detector de sustancias explosivas y peligrosas químicas

KERBER-T



El detector iónico de deriva **KERBER-T** está destinado para detectar cantidades de huellas de sustancias explosivas, narcóticos, peligrosas químicas de emergencia y tóxicas combativas en el aire de las obras a controlar, en superficie de diversos objetos, sobre epidermis y ropa de la gente.

Ambiente de empleo del detector:

- inspección de cargas, medios de transporte, personas físicas, equipaje de mano y maletas en las obras de infraestructura de transporte, en lugares de concentración masiva de gente, en control de aduana y de frontera;
- exploración de territorios y obras por los servicios del control ecológico;
- inspección de las personas por autoridades policíacas;
- inspección de envíos postales, etc.

Ventajas

- ✓ Detección simultánea de iones positivos y negativos
- ✓ Conmutación rápida entre modos de análisis de vapores y huellas
- ✓ Fuente no radioactiva de ionización
- ✓ No requiere insumos costosos
- ✓ Espectro amplio de las sustancias a detectar
- ✓ Sistema efectivo de autolimpieza

Sustancias a detectar

N°	Denominación completa	Marcador	Fórmula química
Sustancias explosivas a descubrir por el detector			
1	Salitre amoniacal (nitrato de amonio)	NIT	NH ₄ NO ₃
2	Dinitrotolueno	DNT	C ₆ H ₃ CH ₃ (NO ₂) ₂
3	Trinitrotolueno	TNT	C ₆ H ₂ CH ₃ (NO ₂) ₃
4	Trinitroresorcina	TNR	C ₆ H(NO ₂) ₃ (OH) ₂
5	Trinitrofenol (ácido picrico)	TNPH	C ₆ H ₂ (NO ₂) ₃ OH
6	Dinitronaftalina	DNN	C ₁₀ H ₆ (NO ₂) ₂
7	Dimethyl-dinitrobutane	DMNB	CH ₃ (NO ₂ CCH ₃) ₂ CH ₃
8	Dinitrato de etilenglicol	EGDN	C ₂ H ₄ (ONO ₂) ₂
9	Nitroglicerina	NG	CHONO ₂ (CH ₂ ONO ₂) ₂
10	Tetranitrato de Pentarinitrol	PETN	(CH ₂ ONO ₂) ₄ C
11	Hexógeno	RDX	(CH ₂) ₃ N ₃ (NO ₂) ₃
12	Octógeno	HMX	(CH ₂) ₄ N ₄ (NO ₂) ₄
13	Tetрил	TETR	(NO ₂) ₃ C ₆ H ₂ N(NO ₂)CH ₃
14	Tetrasol	TZ	CH ₂ N ₄
15	Benzofuroxano	BF	C ₆ H ₄ O ₂ N ₂
16	Triperóxido de triacetona	TATP	(C ₃ H ₆ O ₂) ₃
17	Hexametileno triperóxido diamina	HMTD	N(CH ₂ OOCH ₂) ₃ N
18	Sustancias plásticas explosivas a base de hexógeno (hexógeno + plastificante)	RDX	Predomina (CH ₂) ₃ N ₃ (NO ₂) ₃
19	Sustancias plásticas explosivas a base de octógeno (octógeno + plastificante)	HMX	Predomina (CH ₂) ₄ N ₄ (NO ₂) ₄
20	Octol (octógeno + trinitrotolueno)	HMX, TNT	Mezcla
21	Semtex (Gexógeno+Tetranitrato + plastificante)	RDX, PETN	Mezcla
22	Amonita, amonal	TNT, NIT, (RDX)	Mezcla
Medios narcóticos a descubrir por el detector			
1	Anfetamina	AMP	C ₉ H ₁₃ N
2	Metafetamina	MET	C ₁₀ H ₁₅ N
3	Cocaína	COCS	C ₁₇ H ₂₁ NO ₄
4	Heroína	HER	C ₂₁ H ₂₃ NO ₅
5	Tetrahidrocannabinol (hachís, marijuana)	THC	C ₂₁ H ₃₀ O ₂
6	Metilendioxfanfetamina	MDA	C ₁₀ H ₁₃ NO ₂
7	Metilendioximetanfetamina («Extasy»)	MDMA	C ₁₁ H ₁₅ NO ₂
8	Morfina	MORP	C ₁₇ H ₁₉ NO ₃
9	Codeína	CODN	C ₁₈ H ₂₁ NO ₃
10	6-acetilmorfina	MAM	C ₁₉ H ₂₁ NO ₄
11	Fentanilo	FENT	C ₂₂ H ₂₈ N ₂ O
12	Opio	MORP, CODN	Mezcla
Sustancias peligrosas químicas de emergencia a descubrir por el detector			
1	Hidrógeno sulfurado	H ₂ S	H ₂ S
2	Cloruro de hidrógeno	HCL	HCl
3	Fluoruro de hidrógeno	HF	HF
4	Anhídrido sulfuroso	SO ₂	SO ₂
5	Cloro	CL ₂	Cl ₂
6	Amoniaco	NH ₃	NH ₃
7	Óxido de nitrógeno	NO	NO
8	Dióxido de nitrógeno	NO ₂	NO ₂
Sustancias combativas tóxicas a descubrir por el detector			
1	Sarín	GB	C ₄ H ₁₀ FO ₂ P
2	Somán	GD	C ₇ H ₁₆ FO ₂ P
3	Iperita	HD	C ₄ H ₈ Cl ₂ S
4	Vx	VX	C ₁₁ H ₂₆ NO ₂ PS
5	Fosgeno	CG	CCl ₂ O
6	Ácido cianhídrico	HCN	HCN

Características técnicas

Característica	Valor
Tamaños del detector, mm	110×170×410
Masa, kg	3,7
Diapasón de mediciones movilidad llevada de iones a analizar, $\text{cm}^2 \text{B}^{-1} \text{seg.}^{-1}$	0,5 – 3,0
Diapasón de detección de sustancias orgánicas poco volátiles por 2,4,6-trinitrotolueno (TNT), g,	de $1,0 \cdot 10^{-11}$ a $2,0 \cdot 10^{-7}$
Límite de detección de sustancias orgánicas poco volátiles por 2,4,6- trinitrotolueno (TNT),	
- por partículas sólidas, g, no menor a	$1,0 \cdot 10^{-11}$
- por vapores, g/cm^3 , no menor a	$1,0 \cdot 10^{-14}$
Tiempo de instalar de modo de trabajo, min., no mayor a	15
Tiempo de detección e identificación de todas las sustancias a detectar, seg., no mayor a	5
Tiempo de conmutación entre los modos de detección de vapores y partículas, seg., no mayor a	1
Conmutación entre los modos de detección de vapores y partículas	Sin conexión accesorios adicionales
Tiempo de cambio del tipo de iones a analizar (negativos o positivos):	
- en modo monopolar, seg., no mayor a	10
- en modo bipolar (cambio automático cíclico de polaridad), seg., no mayor a	0,2
Probabilidad de funcionamiento falso, %, no mayor a	1
Tiempo de trabajo continuo autónomo con unidad titular de baterías acumuladoras, horas, no menor a	4
Tiempo de depuración del detector en condiciones normales del uso, min., no mayor a	3
Interfaces computadores de comunicación	Ethernet, USB (×2), Wi-Fi (opcionalmente)

Principio del funcionamiento

El detector iónico de deriva KERBER-T funciona por el método de espectrometría de movilidad iónica (IMS). El método IMS se basa en separación de iones por su movilidad durante su movimiento en la cámara de deriva en el campo constante eléctrico.

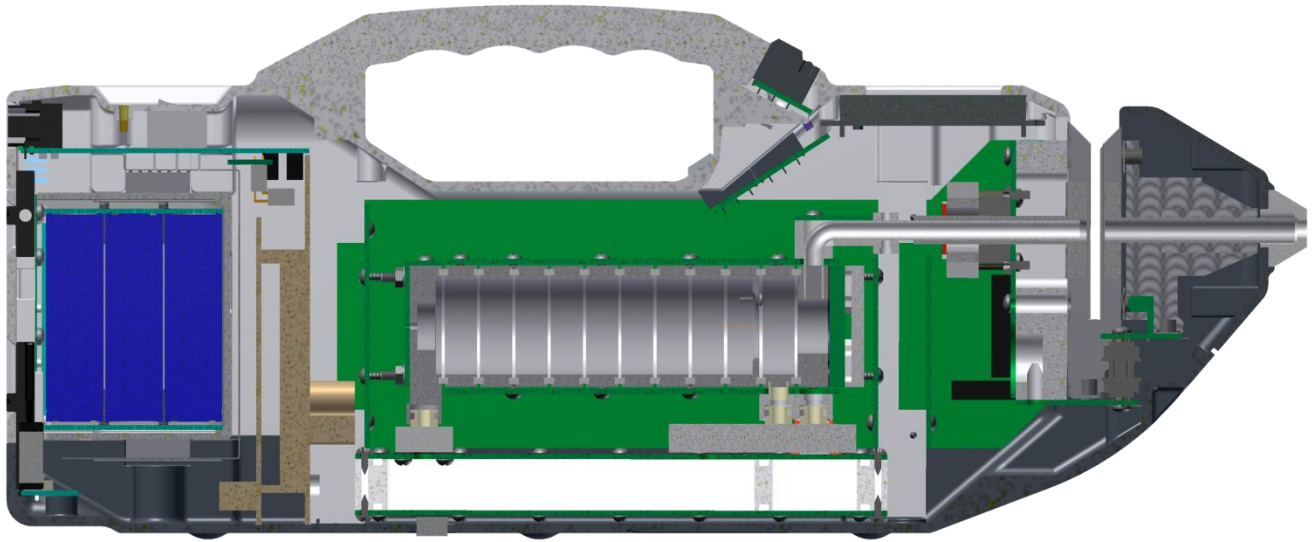
El detector, que funciona en modo de búsqueda de sustancias destinadas, toma constantemente el aire que rodea el objeto a inspeccionar con la velocidad de **5-10 cm^3/seg** . El aire recogido que contiene moléculas de las sustancias destinadas entra en la fuente de ionización a base de descarga de corona por impulso, donde las moléculas parcialmente se ionizan.

Las moléculas no ionizadas de las sustancias destinadas y del aire se eliminan del sistema, y los iones obtenidos se mantienen en la cámara de ionización mediante compuerta iónica. A través de ciertos intervalos de tiempo, la compuerta iónica se abra y la porción de iones entra en la cámara de deriva con gradiente del campo eléctrico E (B/cm).

Las moléculas ionizadas de diferentes sustancias tienen velocidad distinta en la cámara de deriva v_d en función de su carga, masa y tamaño. Los iones con masa pequeña llegan antes, los iones con masa grande se mueven más lentamente y llegan al colector más tarde. Los iones moleculares de diversas combinaciones se

distinguen por el tiempo de llegada al colector, lo que permita determinar su naturaleza.

se mueven los iones. K_0 se llama movilidad llevada (o coeficiente llevado de movilidad).



Esto tiempo es proporcional a la longitud de la cámara de deriva L (cm) e inversamente proporcional al gradiente del campo eléctrico E :

$$\tau_d = \frac{1}{K} \cdot \frac{L}{E}$$

donde K – coeficiente de movilidad que tiene medición $\text{cm}^2\text{B}^{-1}\text{seg}^{-1}$.

Esta relación tiene carácter estadístico, es decir es correcto solo para acumulación de iones, no para los iones individuales.

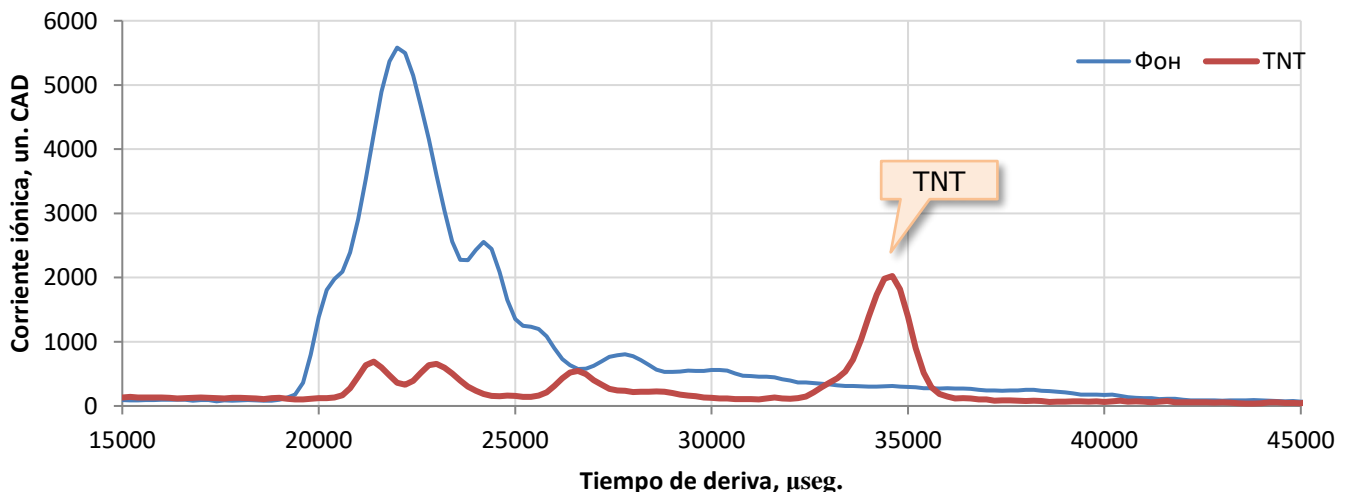
La movilidad iónica depende de temperatura y presión. Para poder comparar los valores de movilidad iónica obtenidos en diversas condiciones, los valores K llevan a las condiciones normales:

$$K_0 = K \frac{P}{760} \cdot \frac{273}{T}$$

donde T – temperatura (Кельвин) y P – presión (mmHg) en atmósfera de gases, en la cual

Los iones separados entran en colector del corriente iónica, las señales de la cual van al sistema especial de amplificación y tratamiento.

La frecuencia de trabajo de la fuente iónica es 12 Hz, es decir cada segundo el sistema genera 12 espectros. Los resultados se promedian continuamente. Los resultados de promediar se presentan en forma de «espectro» de movilidad iónica. En esta curva de función de la corriente iónica del tiempo de deriva, hay picos correspondientes a iones con distinta movilidad.



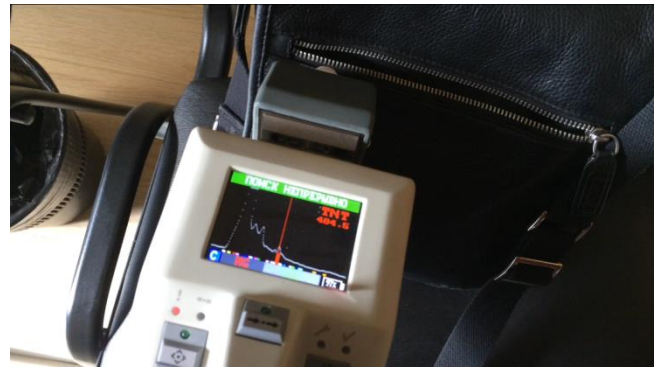
El software del detector permite analizar el espectro obtenido a objeto de presencia de picos con movilidad llevada correspondiente a las sustancias destinadas introducidas en la base de datos.

Si la sustancia destinada esté encontrada y su pico supere el umbral establecido de funcionamiento, el detector visualiza la señal de alarma y visualiza denominación (marcador) de la sustancia descubierta.

El detector iónico de deriva KERBER-T tiene toma combinada de muestras que permita efectuar tanto toma de aire con vapores contenidos en el mismo, como toma de partículas recolectadas en servilleta de toma de muestras. En calidad de servilletas se usa papel de aluminio.



Análisis de partículas en la servilleta de toma de muestras — detección de huellas de heroína



Análisis de vapores — detección de TNT



Uso del detector por los funcionarios de las autoridades aduaneros para explorar equipaje no demandado



Ensayos del detector en el Servicio Federal del Control de Narcóticos de Rusia

Clientes principales

- ✓ Servicio federal aduanero de Rusia
- ✓ Obras deportivas de Olimpiada Sochi-2014, Campeonato mundial de fútbol 2018
- ✓ Metropolitano de Moscú
- ✓ Corporaciones estatales «RZhD», «Rosamom», «Rushidro»
- ✓ Aeropuertos, puertos marítimos y fluviales
- ✓ Laboratorios criminalísticos del Servicio Federal de Seguridad y del Ministerio de Asuntos Interiores de Rusia
- ✓ Unidades de las tropas de la Protección Radiológica, química y biológica del Ministerio de defensa de Rusia
- ✓ Estructuras de fuerza y laboratorios criminalísticos de China, India, Indonesia, Israel, Kirguizia, Uzbekistán y de los otros países

Más que
3000

detectores fueron suministrados a partir del año 2011

Juego de suministro



SRL «Modus»

✉ c/Varshávskoe shosse, 56, edificio 2, 117638, c. de Moscú
☎ +7 (499) 723-11-28, 723-11-49

e-mail: sales@modus-ltd.ru
www.modus-ltd.ru