

# TEDRA™

Through Earth Digital Radio Apliance



.en Digital Wireless Underground Radio Communications System  
**User Guide for model TEDRA™ - S1**  
Edition 01.02 (08.2007)

.es Sistema de radiocomunicación subterráneo inalámbrico digital  
**Manual de uso para el modelo TEDRA™ - S1**  
Edición 01.02 (08.2007)

.fr Système souterrain de radiocommunication sans fil numérique  
**Manuel d'utilisation pour le modèle TEDRA™ - S1**  
Edition 01.02 (08.2007)

.de Digitales unterirdisches Funkkommunikationssystem  
**Handbuch für das Modell TEDRA™ - S1**  
Auflage 01.02 (08.2007)

Made in Spain  
Fabricado en España  
Fabriqué en Espagne  
Hergestellt in Spanien

SIEMENS S.A.  
Ronda de Europa, 5  
28760 Tres Cantos – Madrid  
Tel.: 91 514 8000

**CE 0341** 

**.en**

## Table of Contents

<b>SAFETY WARNINGS</b>	<b>4</b>
<b>ENVIRONMENTAL WARNINGS</b>	<b>4</b>
<b>COMPONENTS OF THE TEDRA™ - S1 DEVICE</b>	<b>5</b>
<b>ACTUATORS, CONNECTORS AND CONTROL INDICATORS</b>	<b>5</b>
<b>BEFORE USING THE DEVICE FOR THE FIRST TIME</b>	<b>6</b>
<b>TRANSPORT AND INSTALLATION</b>	<b>6</b>
<b>STARTING COMMUNICATIONS AND USING THE UNIT</b>	<b>8</b>
<b>HOW DOES TEDRA™ WORK?</b>	<b>9</b>
<b>TECHNICAL CHARACTERISTICS</b>	<b>9</b>
<b>CE LABELLING</b>	<b>10</b>
<b>POSSIBLE LIMITATIONS</b>	<b>10</b>

## Safety Warnings

- Before using this device for the first time please read this instruction manual carefully and save it for future reference. This will allow you to obtain the best results with the maximum safety.
- Before connecting the power feed and starting the device, the electrodes used to inject current in the ground must be properly installed as described below in this guide.
- Before starting the device, check that there is no direct physical contact between the two metallic electrodes.
- The unit must be started using only the battery supplied. The receptacle for the 10 conventional AA batteries is supplied only as a secondary power source in case of emergency. The manufacturer of the TEDRA™ device is not responsible for damage resulting from using a power source other than that supplied.
- When charging the battery supplied, check that the voltage of the power grid is the same as that specified in the device.
- The battery charger supplied must only be used to charge the battery supplied with the device. This charger must not be used to charge any other batteries, not even rechargeable batteries.
- During the charging process the battery must remain in a vertical position.
- Avoid touching the device with wet or moist hands or feet during the battery charging process.
- As the principle of the device operation relies on injecting current in the surrounding ground, special care must be taken when installing the electrodes to prevent touching live points of electrical installations.
- The manufacturer is not responsible for any damages resulting from the improper, mistaken or inadequate use of the device or from repair work performed by unqualified persons.
- The packaging and transportation elements of the device (plastic bags, etc.) must be kept out of the reach of children.
- Do not allow children or pets to have access to the device or any of its components (battery, charger, cables, stakes or contact mesh, etc.).
- Before conducting any cleaning or maintenance work on the device, disconnect the power supply battery and its charger.

## Environmental Warnings



**Information on the disposal of electrical and electronic equipment at the end of their useful life (applicable to European Union countries which have adopted independent waste collection systems).**

Products bearing the crossed out trash can with wheels symbol may not be disposed of as domestic waste. Electrical and electronic devices reaching the end of their useful life must be recycled in facilities that can treat these products and their residual byproducts properly. Contact your local administration to obtain information on the nearest collection point. A correct recycling and waste disposal treatment helps conserve resources and prevents harmful effects on health and the environment.

## Components of the TEDRA™ - S1 Device

Each package of the TEDRA™ – S1 communications unit contains the following items:

- Water-tight carrying case (IP67)
- Electronic emission/reception unit
- "Push to talk" microphone/speaker
- 12V battery
- AA battery receptacle
- Carrying bag for electrode cables
- Electrodes for thick ground (2 stainless steel stakes)
- Electrodes for wet or muddy ground (2 stainless steel contact meshes)
- Cables for connecting the electronic unit and the electrodes (two 25m cables)
- Extended range charger for the battery supplied
- User's guide

## Actuators, Connectors and Control Indicators

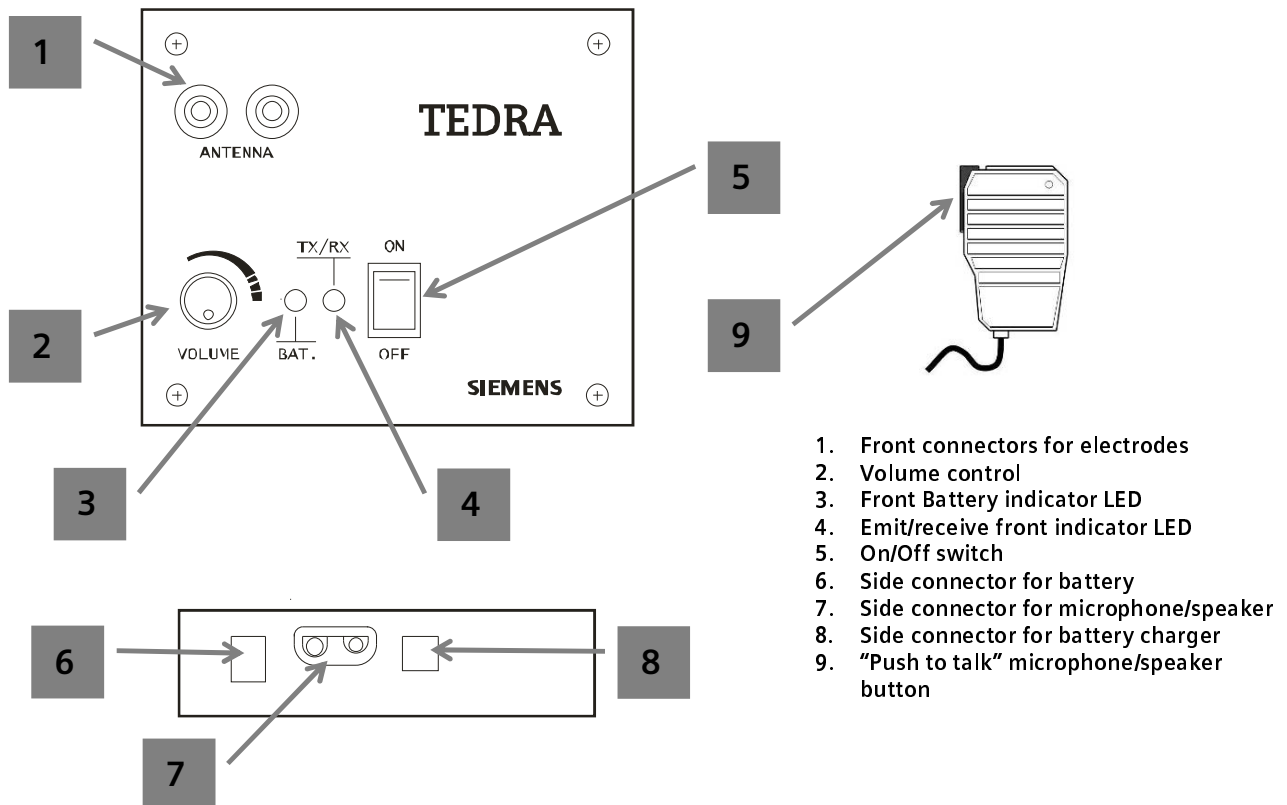


Figure 1: Front and side view of the electronic emission/reception unit and the microphone / speaker of a TEDRA™ – S1 communications unit.

## Before Using the Device for the First Time

- Read this whole document carefully and follow the instructions and recommendations for use.
- Charge the battery supplied following the instructions given below and referring to figure 1:
  1. Take the emission/reception electronic unit and put the on/off switch in its OFF position.
  2. Connect the battery supplied to the emission/reception electronic unit. The battery must remain vertical throughout the charging process (in the vertical position the battery will stand on one of its smaller sides and the text shown on the side of the battery can be read horizontally from left to right).
  3. Connect the battery charger to the power grid and to the emission/reception electronic unit. The battery will begin charging at this time.

PLEASE NOTE: regarding the battery charging process:

- The battery charging time is approximately 12 hours.
  - There is no warning lamp indicating the charging process.
  - Subsequent battery charging processes must also follow the aforementioned instructions.
- To become fully familiar with the operation of the TEDRA™- S1 unit before using it in a hostile operation environment, it is advisable to perform a communication test with a pair of devices in an easily accessible location (for example, with both on the surface).

## Transport and Installation

### Transport

Certain elements of the TEDRA™ device include electronic devices that must be protected against the extreme conditions that may be encountered in underground cavities. The water-tight carrying case (IP67) must be used to transport these sensitive elements, namely:

- The emission/reception electronic unit
- The microphone / speaker (PTT)
- The battery.

The remaining elements needed to complete the installation of a unit are those allowing the mounting of the electrodes for accessing the ground and their connection to the emission/reception electronic unit. These items do not contain electronic devices and therefore can be carried in the carry bag supplied. The items that must be placed in this bag are:

- Electrodes for thick ground (2 stakes)
- Electrodes for wet or muddy ground (2 contact meshes)
- Cables for connecting the electronic unit and the electrodes (2 cables).

Special care must be taken when arranging these items in the bag to prevent damage during handling.

## Installing the Electrodes (Stakes or Contact Mesh)

The voice signal is carried as an electric current from the emission/reception electronic unit to the electrodes through the cables. Each cable has a clip on one of its ends with which it can be connected to the electrode (stake or mesh) that is in contact with the ground (see figure 2).



Figure 2

The correct installation of the electrodes in the ground is the **MOST IMPORTANT** factor for obtaining good results regarding the quality and range of communications. Three factors have a direct effect on the correct installation of the electrodes:

1. The distance between them
2. The quality of the electrical contact of each electrode with the ground
3. Their orientation factor.

Some practical advice is given below to help the user of the device improve these crucial factors:

### **Distance between the electrodes**

The greater the distance between the two electrodes of each TEDRA™ device the better, as the electrical current lines will expand more easily and travel a greater distance in the ground.

### **Quality of the electrical contact of each electrode with the ground**

The electrical contact of the electrode with the ground should be as good as possible to reduce energy losses at the contact point and improve the unit's performance. To optimise the electrical contact with the ground the following guidelines should be followed depending on the type of ground:

- **Wet and muddy ground or flooded ground**  
Use the contact meshes made of braided stainless steel. In this type of ground the electrical contact is very good when each mesh is introduced in a water puddle or even better in mud. Each mesh should be introduced in a different puddle.
- **Thick ground**  
Use the stainless steel stakes, burying them in the ground with a mallet or hammer. In this type of ground the quality of the electrical contact will often depend on:
  1. The contact surface  
The contact surface of the stake and the ground should be as great as possible. This is why the stake is L shaped. Bury the stake as deep as possible, leaving a small part accessible to connect the clip of the corresponding cable.
  2. The ground thickness  
The thicker the ground in which we bury the stake the better. Virgin ground will in general guarantee a good thickness and thus should be preferred for burying the stakes. On the other hand, one should avoid ground with poor thickness (rubble piles, man-made earth tracks, etc.). If the ground is very dry it may be useful to pour some water to moisten the stake and improve its contact with the ground.

When the ground is too hard to bury the stake, the best option is to introduce the contact mesh in a small puddle (which can be made artificially).

### **Orientation factor**

The lines defined by the two electrodes of the units used for communications should be as parallel as possible. For example, if the two electrodes of one unit have a North-South orientation the other units should try to align their electrodes with the same orientation to improve the quality of communications.

## Starting Communications and Using the Unit

### Turning on the unit

The process described below refers to the various control elements shown in figure 1. Before switching the on/off switch (5) to its on position, the following elements should be connected to the emission/reception electronic unit:

- The battery, previously charged, to the corresponding side connector (6);
- The microphone / speaker, to the corresponding side connector (7);
- The cable running from the electrodes, to the corresponding front connectors (1); the electrodes must be installed following the recommendations described in this guide.

After connecting these elements to the electronic unit, proceed as follows:

- Place the on/off switch (5) in the ON position;
- Move the audio volume knob (2), checking that the background noise increases or decreases.

### Starting communications

After turning on the unit as described above, switch between reception and emission modes by pressing and releasing the button of the microphone/speaker (9) (figure 3).

Keep in mind that it is necessary to keep the button of the microphone/speaker (9) pressed to transmit one's voice through the ground (emit state). When this button is released the mode will change to receive (receive state).



Figure 3

The front emission/reception lamp (4) is always green and indicates the current unit state (emission or reception). In reception mode the lamp blinks such that it is on for the same time it is off. When the microphone/speaker button is pressed (emit mode) the lamp will blink in such a way that most of the time it isn't emitting light (emitting light only for 100 milliseconds in each 1 second cycle).

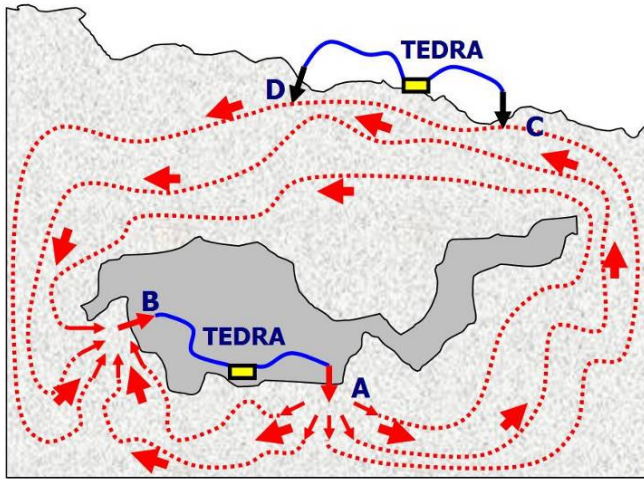
### Battery charge level

The front lamp of the battery (3), always red, indicates the charge level of the battery supplied. A constant red light indicates that the battery is fully charged. It will begin to blink as the battery charge falls. In this case, the light emission periods are shorter with falling battery charge. Finally, the red lamp will turn off to indicate that the battery must be replaced with a fully charged one.

PLEASE NOTE: When the front lamp of the battery (3) turns off, the battery isn't completely dead. However, it is advisable to recharge it to preserve its useful life. In case of emergency, the battery can still be used for some minutes (even with the lamp off) at the cost of significantly shortening its useful life (it will only last a few additional charge cycles).





## How does TEDRA™ work?



Each TEDRA™ unit has a pair of electrodes inserted in the ground. When a unit is in emit mode (that is, someone is talking with it) the amplified signal is transmitted by injecting a current in the ground. The electric current lines between the electrodes (A and B) follow their path crossing the entire surrounding medium. The TEDRA™ unit in receive mode detects the small voltage variations caused by the current injected by the other unit in its electrodes (C and D), using it to reconstruct the signal and thereby allowing communication.

## Technical Characteristics

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Access to subsoil Current injection Modulated signal frequency: 70 kHz Modulation: SSB-USB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semi-duplex voice communications</li> <li>• Software Audio processing and modulation implemented in DSP</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Battery Voltage: 12 V Charging time: 12 hours Autonomy: ~10 hours in receive mode ~3 hours in emit mode</li> <li>• Battery connector  Voltage: 12 Vdc Current: 0.6 A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IP insulation protection: In transport (case closed): IP67 In operation (case open): IP53</li> <li>• Dimensions Watertight case: ~ 21 x 17 x 9 cm. Conductor cable: ~ 25 m. Stainless steel stake: ~ 25 cm. Stainless steel mesh: ~ 1 m.</li> <li>• Weight Full unit: ~ 2.7 kg.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Battery charger Voltage: 100-240 V Frequency: 50-60 Hz</li> <li>• Battery charger connector  Voltage: 16-18 Vdc Current: 0.3 A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Working conditions: Temperature: -10°C to +50°C Relative humidity: 98% (45°C)</li> <li>• Standards EN 301 489-1 V1.6.1 (2005) EN 60950-1 (2001) EN 60215 (1989) + A1 (1992) + A2 (1994) EN 300 330-2 V1.3.1 Directive 2002/95/EC (RoHS)</li> </ul>

## CE LABELLING

**CE 0341**

This device complies with the following regulations in agreement with Directive 99/05/EC of the European Parliament and of the Council of 9 March 1999:

- EN 301 489-1 V1.6.1 (2005); EMC standard for radio equipment and services. Part 1: Common technical requirements.
- EN 60950-1 (2001); Electrical safety in Information Technology equipment.
- EN 60215 (1989) + A1 (1992) + A2 (1994); Electrical safety in radioelectric emission equipment.
- EN 300 330-2 V1.3.1 Radio equipment in the frequency range 9 kHz to 25 MHz and induction loop systems. Part 2: Harmonised EN regarding the basic requirements according to Article 3.2 of the R&TTE Directive.



This device is suitable for use in Spain. Restriction of use can exist in another country of the EU.

## Possible Limitations

To take full advantage of the unit's transmission capabilities, both the unit and the electrodes must be placed as far as possible from electromagnetic noise sources such as generators, transformers, water pumps, high-voltage lines, etc.

As communications through the ground using the TEDRA™ unit are based on the circulation of electric current lines through the subsoil, the geological or constructive characteristics of the subsoil (faults, presence of several strata, sudden composition changes, nearby metallic structures, etc.) may determine the maximum reach and/or quality of the communications for each location.

**.es**

## Índice de Contenidos

<b>ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD</b>	<b>12</b>
<b>ADVERTENCIAS MEDIOAMBIENTALES</b>	<b>12</b>
<b>COMPONENTES DE UN EQUIPO TEDRA™ - S1</b>	<b>13</b>
<b>ACTUADORES, CONECTORES E INDICADORES DE CONTROL</b>	<b>13</b>
<b>ANTES DE USAR EL APARATO POR PRIMERA VEZ</b>	<b>14</b>
<b>TRANSPORTE E INSTALACIÓN</b>	<b>14</b>
<b>INICIO DE LA COMUNICACIÓN Y USO DEL EQUIPO</b>	<b>16</b>
<b>¿CÓMO FUNCIONA TEDRA™?</b>	<b>17</b>
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	<b>17</b>
<b>MARCADO CE</b>	<b>18</b>
<b>POSIBLES LIMITACIONES</b>	<b>18</b>

## Advertencias de Seguridad

- Antes de utilizar este aparato por primera vez, lea detenidamente este manual de instrucciones y guárdelo para posteriores consultas. Sólo así podrá obtener los mejores resultados y la máxima seguridad en su uso.
- Antes de conectar la alimentación y poner en funcionamiento el aparato, los electrodos para la inyección de corriente en el subsuelo deben haber sido instalados convenientemente, según se describe más adelante en este manual.
- Previamente a poner en funcionamiento el aparato, tendremos la completa seguridad de que no tenemos en contacto físico directo los dos electrodos metálicos.
- El equipo debe ser puesto en funcionamiento únicamente con la batería suministrada. El almacén para 10 pilas convencionales tipo AA se suministra únicamente a efectos de fuente de alimentación secundaria para caso de emergencia, no haciéndose responsable el fabricante del equipo TEDRA™ de los efectos derivados del uso de una fuente de alimentación que no sea la suministrada.
- En el momento de realizar la carga de la batería suministrada, asegúrese de verificar que la tensión de la red doméstica corresponde con la indicada en el aparato.
- El cargador de batería suministrado sólo debe usarse para la carga de la batería incluida en el equipo. Nunca debe ser usado dicho cargador con ningún otro tipo de baterías, ni siquiera aunque se trate de baterías recargables.
- Durante el proceso de carga de la batería, esta debe estar posicionada verticalmente.
- Evitar tocar el aparato con manos o pies mojados o húmedos durante el proceso de carga de la batería.
- Dado que el principio de funcionamiento del equipo es inyección de corriente en el terreno circundante, deberá prestarse especial cuidado en la instalación de los electrodos con objeto de evitar acceder con estos a puntos activos de instalaciones eléctricas.
- El fabricante no será responsable de daños que puedan derivar del uso inapropiado, equivocado o poco adecuado o bien de reparaciones efectuadas por personal no cualificado.
- Los elementos del embalaje y transporte del equipo (bolsas de plástico, etc...) deben permanecer fuera del alcance de los niños.
- No permitir que niños ni animales domésticos tengan acceso al aparato ni a ninguno de sus componentes (batería, cargador, cables, picas o mallas de contacto, etc...).
- Antes de abordar cualquier operación de limpieza o mantenimiento del aparato, desenchufar tanto la batería de alimentación como el cargador de esta.

## Advertencias medioambientales



### Información acerca de la eliminación de equipos eléctricos y electrónicos al final de la vida útil (aplicable a los países de la Unión Europea que hayan adoptado sistemas independientes de recogida de residuos)

Los productos con el símbolo de un contenedor con ruedas tachado no podrán ser desechados como productos domésticos. Los equipos eléctricos y electrónicos al final de la vida útil, deberán ser reciclados en instalaciones que puedan dar el tratamiento adecuado a estos productos y a sus subproductos residuales. Póngase en contacto con su administración local para obtener información sobre el punto de recogida más cercano. Un tratamiento correcto del reciclaje y la eliminación de residuos ayuda a conservar los recursos y evita al mismo tiempo efectos perjudiciales en la salud y el medio ambiente.

## Componentes de un equipo TEDRA™ - S1

El embalaje de cada equipo de comunicación TEDRA™ – S1 contiene los siguientes elementos:

- Maleta estanca de transporte (IP67)
- Unidad electrónica de emisión/recepción
- Micrófono/altavoz "Push to talk"
- Batería de 12V
- Almacén para pilas tipo AA
- Bolsa de transporte para cableado de electrodos
- Electrodo para terrenos compactos (2 picas de acero inoxidable)
- Electrodo para terrenos húmedos o embarrados (2 mallas de contacto de acero inoxidable)
- Cables para conexión entre unidad electrónica y electrodos (2 cables de 25 metros)
- Cargador de rango extendido para la batería suministrada
- Manual de uso

## Actuadores, conectores e indicadores de control

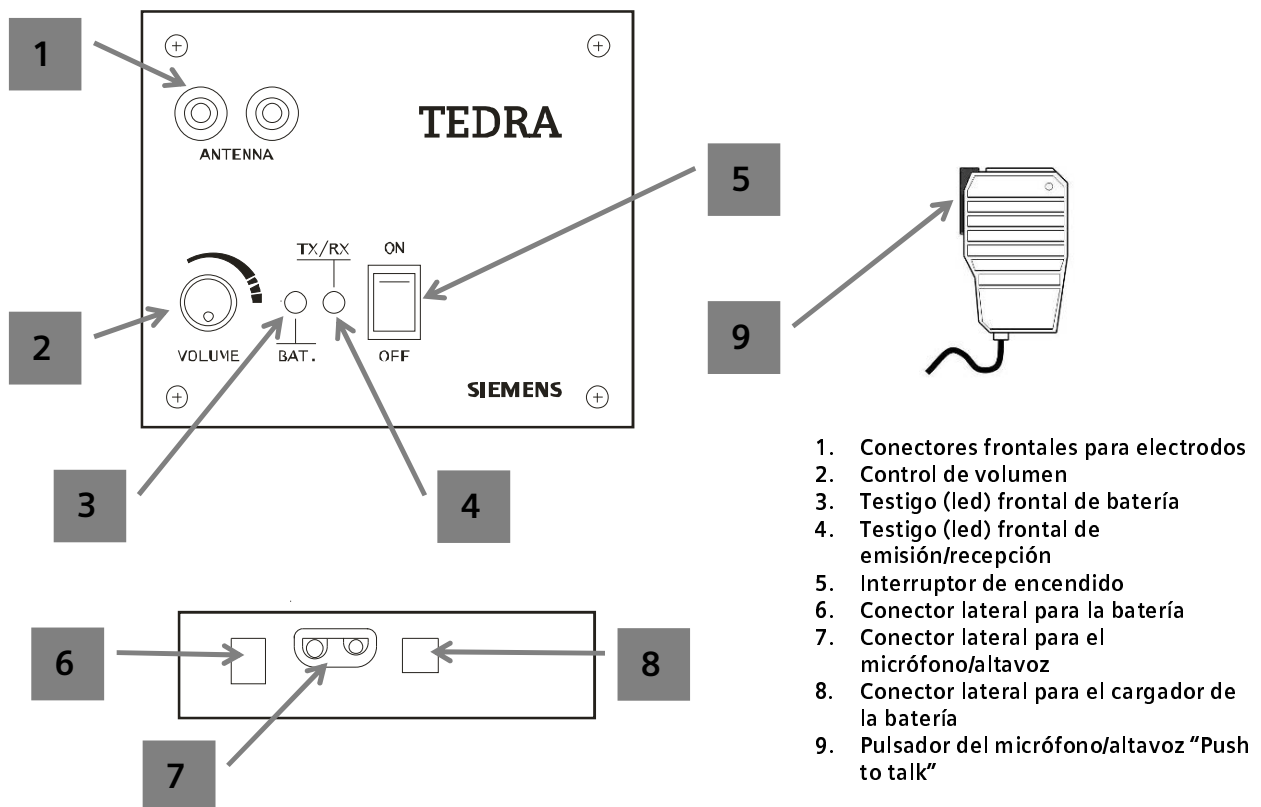


Figura 1: Vista frontal y lateral de la unidad electrónica de emisión/recepción, junto con el micrófono/altavoz de un equipo de comunicaciones TEDRA™ – S1

## Antes de usar el aparato por primera vez

- Lea detenidamente la totalidad de este documento y aplique las instrucciones y consejos de utilización.
- Cargue la batería suministrada de acuerdo a las instrucciones que a continuación se detallan y atendiendo a la figura 1:
  1. Tome la unidad electrónica de emisión/recepción, y posicione a OFF el interruptor de encendido.
  2. Conecte la batería suministrada a la unidad electrónica de emisión/recepción. Durante la totalidad del proceso de carga, la batería debe estar posicionada verticalmente (esta posición es aquella en la que la batería se apoya en una de sus caras menores y el texto expuesto en el lateral de la batería puede leerse horizontalmente de izquierda a derecha).
  3. Conecte el cargador de la batería a la red doméstica y a la unidad electrónica de emisión/recepción. A partir de ese momento, comienza la carga de la batería.

NOTAS IMPORTANTES relativas al proceso de carga de la batería:

- El tiempo de carga de la batería es de aproximadamente 12 horas.
  - No existe señalización luminosa durante el proceso de carga.
  - Posteriores procesos de carga de la batería deberán respetar igualmente todas las instrucciones referidas anteriormente.
- Con el fin de comprender convenientemente el manejo del equipo TEDRA™, - S1 antes de acceder a un entorno de operación hostil, es recomendable realizar una prueba de comunicación con una pareja de equipos en un lugar de fácil acceso (por ejemplo, colocando ambos en superficie).

## Transporte e instalación

### Transporte

Ciertos elementos del equipo TEDRA™ contienen dispositivos electrónicos que deben ser protegidos bajo las condiciones extremas que pueden encontrarse en las cavidades subterráneas. La maleta de transporte estanca (IP67) debe utilizarse por tanto para transportar estos elementos sensibles, que son:

- La unidad electrónica de emisión/recepción
- El micrófono/altavoz (PTT)
- La batería

El resto de elementos necesarios para completar la instalación de un equipo son aquellos que permiten el montaje de los electrodos de acceso al terreno y su conexión a la unidad electrónica de emisión/recepción. Estos elementos, al no contener dispositivos electrónicos, pueden ser trasladados en la bolsa de transporte suministrada al efecto. Los elementos a incluir en esta bolsa son:

- Electrodo para terrenos compactos (2 picas)
- Electrodo para terrenos húmedos o embarrados (2 mallas de contacto)
- Cables de conexión entre unidad electrónica y electrodos (2 cables)

Deberá tenerse especial cuidado en la distribución de estos elementos en dicha bolsa de transporte al objeto de evitar daños durante su manipulación.

## Instalación de los electrodos (picas o mallas de contacto)

La señal de voz es transmitida en forma de corriente eléctrica desde la unidad electrónica de emisión/recepción hasta los electrodos a través de los cables. Cada cable dispone de una pinza en uno de sus extremos. El objeto de esta pinza es conectar el cable con el electrodo (ya sea pica o malla), que es quien finalmente está en contacto con el terreno (ver figura 2).



Figura 2

La correcta instalación de los electrodos en el terreno es el factor **MAS IMPORTANTE** para obtener los mejores resultados en cuanto a calidad y alcance de las comunicaciones. Existen tres factores que influyen directamente en la correcta instalación de los dos electrodos:

1. La distancia entre ambos
2. La calidad del contacto eléctrico de cada electrodo con el terreno
3. Factor de paralelismo

A continuación se exponen algunos consejos prácticos para que el usuario del equipo pueda actuar sobre estos factores cruciales:

### **Distancia entre los dos electrodos**

Cuanto mayor sea la distancia entre los dos electrodos de cada equipo TEDRA™, tanto mejor, puesto que las líneas de corriente eléctrica se expandirán con mayor facilidad y por tanto llegarán a mayor distancia atravesando el subsuelo.

### **Calidad del contacto eléctrico de cada electrodo con el terreno**

Cuanto mejor sea el contacto eléctrico del electrodo con el terreno, tanto mejor, puesto que se disminuyen las pérdidas de energía en ese punto y por tanto se mejora el rendimiento del equipo. Para optimizar el contacto eléctrico con el terreno, existen algunas pautas distinguiendo entre dos tipos de terreno:

- **Terrenos húmedos, embarrados o encharcados**

Se utilizarán las mallas de contacto, constituidas por hilo trenzado de acero inoxidable. En este tipo de terreno el contacto eléctrico es muy bueno metiendo cada malla en un charco (de agua, y mejor con barro). Cada una de las dos mallas deberá introducirse en un charco diferente.

- **Terrenos compactos**

Se utilizarán las picas de acero inoxidable clavándolas en el terreno mediante un martillo o maza. En este tipo de terrenos la calidad del contacto eléctrico es fuertemente dependiente de:

1. La superficie de contacto  
La superficie de contacto de la pica con el terreno debe ser máxima. Por ello la pica tiene un perfil en "L". Se clavará la pica tanto como sea posible, dejando una pequeña parte accesible para el contacto con la pinza del cable correspondiente.
2. La compacidad del terreno  
Cuanto más compacto este el terreno donde clavamos el electrodo, tanto mejor. El terreno virgen es en general garantía de buena compacidad, y es ahí donde deberán ser clavadas las picas. Por el contrario, terrenos cuya compacidad es pésima (escombreras, pistas artificiales de tierra, etc...), deben ser evitados. Si el terreno está muy seco, es conveniente echar algo de agua para humedecer la pica y mejorar el contacto de esta con el terreno.

Cuando el terreno es tan duro que no es posible clavar la pica, la mejor solución es utilizar la malla de contacto e introducirla en un pequeño charco (fabricando este artificialmente).

### **Factor de paralelismo**

Las líneas definidas por los dos electrodos de cada equipo a comunicar deben, en la medida de lo posible, orientarse paralelamente. Por ejemplo, si la línea definida por los dos electrodos de un equipo esta orientada Norte-Sur, el resto de los equipos tratarán de disponer la línea que une sus electrodos en esa misma orientación Norte-Sur para tener la mejor calidad de comunicación posible.

## Inicio de la comunicación y uso del equipo

### Puesta en marcha del equipo

El procedimiento descrito a continuación hace referencia a los diferentes controles presentados en la figura 1. Antes de poner en funcionamiento el equipo mediante el interruptor de encendido (5), los siguientes elementos habrán sido conectados a la unidad electrónica de emisión/recepción:

- La batería, previamente cargada, al conector lateral correspondiente (6).
- El micrófono/altavoz, al conector lateral correspondiente (7)
- El cableado proveniente de los electrodos, a los conectores frontales correspondientes (1). Los electrodos habrán sido instalados siguiendo las recomendaciones descritas en este manual.

Una vez conectados dichos elementos a la unidad electrónica, se procederá a:

- Posicionar el interruptor de encendido (5) en la posición ON.
- Accionar el controlador de volumen de audio (2), comprobando como el ruido de fondo aumenta o disminuye su volumen.

### Inicio de la comunicación

Una vez puesto en marcha el equipo tal y como se ha descrito anteriormente, se podrá pasar del estado de recepción al estado de emisión pulsando y soltando el pulsador del micrófono/altavoz (9) respectivamente (figura 3).

Deberá tenerse en cuenta que será necesario permanecer apretando el pulsador del micrófono/altavoz (9) mientras queramos que nuestra voz sea transmitida a través de la tierra (estado de emisión). Cuando se deje de presionar dicho pulsador, se pasará a la escucha (estado de recepción).



Figura 3

El testigo frontal de emisión/recepción (4), siempre es de color verde, e informa del estado actual del equipo (emisión o recepción). Cuando se esté en estado de recepción, el testigo parpadea de modo que está el mismo tiempo emitiendo luz que apagado. Cuando se presiona el pulsador del micrófono/altavoz (modo emisión), el testigo parpadea de modo que esta la mayor parte del tiempo sin emitir luz (sólo emite luz durante 100 milisegundos en cada ciclo de 1 segundo).

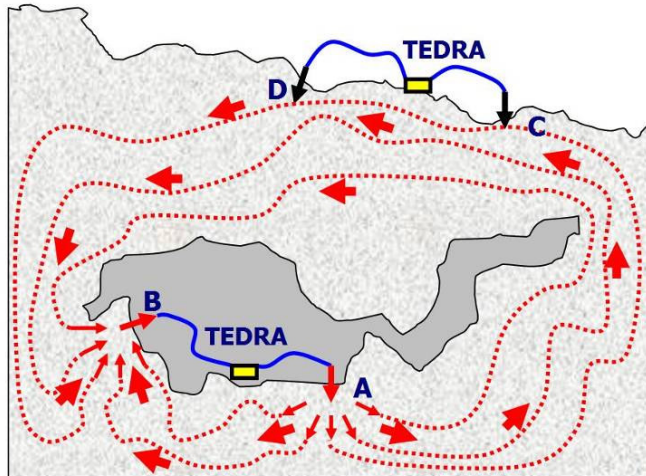
### Nivel de carga de la batería

El testigo frontal de batería (3), que siempre es de color rojo, informa del nivel de carga de la batería suministrada. Cuando el testigo está permanentemente encendido indica que la batería está completamente cargada. El testigo empieza a parpadear cuando la batería comienza a agotarse. En este caso, los tiempos de emisión de luz son más cortos cuanto menor cantidad de energía queda en la batería. Finalmente, el testigo rojo se apaga, indicando que debe procederse a sustituir la batería por otra cargada.

**NOTA IMPORTANTE:** Cuando el testigo frontal de la batería (3) se apaga, la batería no esta completamente descargada. Sin embargo, es recomendable proceder a cargarla para no afectar a la vida útil de la misma. En un caso de emergencia, la batería puede seguir usándose y todavía aportará energía durante unos minutos (aún con el testigo rojo apagado), pero a costa de que la vida útil de esta se acorte sustancialmente (únicamente soportará unos pocos ciclos de carga adicionales).





## ¿Cómo funciona TEDRA™?



Cada dispositivo TEDRA™ dispone de una pareja de electrodos insertados en el terreno. Cuando un equipo está en modo emisión (es decir, alguien habla a través de él), la señal amplificada se transmite inyectando corriente en el terreno. Las líneas de corriente eléctrica que fluyen entre los ambos electrodos (A y B) encuentran su camino atravesando todo el medio circundante. El dispositivo TEDRA™ que se encuentra en modo recepción detecta entonces en sus electrodos (C y D) las pequeñas variaciones de tensión provocadas por la corriente inyectada por el otro equipo, sirviendo esto para reconstruir la señal y posibilitar la comunicación.

## Características técnicas

<ul style="list-style-type: none"> <li>Acceso al subsuelo Mediante inyección de corriente Frecuencia de señal modulada: 70 kHz Modulación: SSB-USB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicación de voz semiduplex</li> <li>Software Procesado de audio y modulación implementado en DSP</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Batería Tensión: 12 V Tiempo de carga: 12 horas Autonomía: ~10 horas en recepción ~3 horas en emisión</li> <li>Conector para batería  Tensión: 12 Vdc Corriente: 0.6 A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grado IP de aislamiento: En transporte (maleta cerrada): IP67 En operación (maleta abierta): IP53</li> <li>Dimensiones Maleta estanca: ~ 21 x 17 x 9 cm. Cable conductor: ~ 25 m. Pica de acero inoxidable: ~ 25 cm. Malla de acero inoxidable: ~ 1 m.</li> <li>Peso Equipo completo: ~ 2.7 kg.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cargador de batería Tensión: 100-240 V Frecuencia: 50-60 Hz</li> <li>Conector para cargador de batería  Tensión: 16-18 Vdc Corriente: 0.3 A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entorno operativo: Temperatura: -10°C a +50°C Humedad relativa: 98% (45°C)</li> <li>Normativas EN 301 489-1 V1.6.1 (2005) EN 60950-1 (2001) EN 60215 (1989) + A1 (1992) + A2 (1994) EN 300 330-2 V1.3.1 Directiva 2002/95/CE (RoHS)</li> </ul>

## Marcado CE

**CE 0341**

Este aparato, de acuerdo con las disposiciones de la Directiva 99/05/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de Marzo de 1999, cumple con las normas:

- EN 301 489-1 V1.6.1 (2005); norma CEM para equipos de radio y servicios. Parte 1: Requisitos técnicos comunes.
- EN 60950-1 (2001); Seguridad eléctrica en equipos de Tecnología de la Información.
- EN 60215 (1989) + A1 (1992) + A2 (1994); Seguridad eléctrica en equipos de emisión radioeléctrica.
- EN 300 330-2 V1.3.1 Equipos radio en el rango de frecuencia entre 9 kHz y 25 MHz y sistemas de bucle de inducción. Parte 2: EN armonizada cubriendo los requisitos esenciales según el artículo 3.2 de la directiva de R&TTE.



Este equipo es apto para su utilización en España. Puede existir restricción de uso en otro país de la CE.

## Posibles limitaciones

Para un óptimo aprovechamiento de las capacidades de transmisión del equipo, tanto este como los electrodos deben situarse tan alejados como sea posible de fuentes de ruido electromagnético como son generadores, transformadores, bombas de achique de agua, líneas de alta tensión, etc,...

Dado que las comunicaciones a través de la tierra del equipo TEDRA™ se basan en la circulación de líneas de corriente eléctrica a través del subsuelo, las características geológicas y/o constructivas de este último (presencia de fallas, multiplicidad de estratos, cambios abruptos de composición, estructuras metálicas en el entorno, etc,...) pueden determinar para cada localización geográfica el alcance máximo y/o la calidad de las comunicaciones.

**.fr**

## Table des matières

AVERTISSEMENTS DE SECURITE	20
AVERTISSEMENTS ENVIRONNEMENTAUX	20
COMPOSANTS D'UN EQUIPEMENT TEDRA™ - S1	21
ACTIONNEURS, CONNECTEURS ET INDICATEURS DE CONTROLE	21
AVANT LA PREMIERE UTILISATION DE L'APPAREIL	22
TRANSPORT ET INSTALLATION	22
DEBUT DE LA COMMUNICATION ET UTILISATION DE L'EQUIPEMENT	24
COMMENT FONCTIONNE TEDRA™?	25
CARACTERSITIQUES TECHNIQUES	25
MARQUAGE CE	26
LIMITATIONS POSSIBLES	26

## Avertissements de Sécurité

- Avant d'utiliser cet appareil pour la première fois, veuillez lire attentivement ce manuel d'instructions et gardez-le pour des consultations éventuelles. De cette manière vous pourrez obtenir les meilleurs résultats et le maximum de sécurité lors de son utilisation.
- Avant de brancher l'alimentation et de mettre en marche l'appareil, les électrodes pour l'injection du courant au sous-sol doivent être installées correctement, comme décrit ci-dessus dans ce manuel.
- Préalablement à la mise en marche de l'appareil, nous devons être complètement sûrs que les deux électrodes métalliques ne sont pas en contact physique l'une de l'autre.
- L'équipement doit uniquement être mis en marche avec la batterie fournie. Le magasin pour 10 piles conventionnelles type AA est fourni uniquement comme source d'alimentation secondaire pour des cas d'urgence, le fabricant de l'équipement TEDRA™ n'étant pas responsable des effets dérivés de l'utilisation d'une source d'alimentation n'étant pas celle fournie.
- Au moment de la recharge de la batterie fournie, veuillez vérifier que la tension du secteur domestique corresponde à celle indiquée pour l'appareil.
- Le chargeur de batterie fourni doit être utilisé uniquement pour charger la batterie incluse dans l'équipement. Ne jamais utiliser ce chargeur avec un autre type de batteries, ni avec des batteries rechargeables.
- Pendant le procédé de chargement de la batterie, celle-ci doit être positionnée verticalement.
- Eviter de toucher l'appareil avec les mains ou les pieds mouillés ou humides pendant le procédé de chargement de la batterie.
- Étant donné que le principe de fonctionnement de l'équipement est l'injection de courant dans le terrain avoisinant, il faudra être très attentif lors de l'installation des électrodes afin d'éviter d'accéder avec celles-ci à des points actifs d'installations électriques.
- Le fabricant ne sera pas responsable des dommages dérivant de l'utilisation inappropriée, erronée ou peu adéquate ou bien des réparations effectuées par du personnel non spécialisé.
- Les éléments d'emballage et de transport de l'équipement (sacs plastiques, etc...) doivent demeurer hors de portée des enfants.
- Ne pas permettre que les enfants ni les animaux domestiques aient accès à l'appareil ni à aucun de ses composants (batterie, chargeur, câbles, piquet ou maille de contact, etc...).
- Avant d'envisager toute opération de nettoyage ou d'entretien de l'appareil, débrancher aussi bien la batterie d'alimentation que le chargeur de celle-ci.

## Avertissements environnementaux



### Information sur l'élimination d'équipements électriques et électroniques à la fin de leur vie (applicable aux pays de l'Union européenne ayant adopté des systèmes indépendants de ramassage de résidus)

Les produits portant le symbole d'un conteneur à roues barré ne pourront pas être éliminés comme des produits domestiques. Les équipements électriques et électroniques à la fin de leur vie, devront être recyclés dans des installations pouvant donner un traitement adéquat à ces produits et à leurs sous-produits résiduels. Veuillez contacter votre mairie pour obtenir de l'information sur le point de ramassage le plus proche. Un traitement correct du recyclage et l'élimination de résidus aide à conserver les ressources et évite en même temps des effets nuisibles à la santé et à l'environnement.

## Composants d'un équipement TEDRA™ - S1

L'emballage de chaque équipement de communication TEDRA™ – S1 contient les éléments suivants:

- Mallette étanche de transport (IP67)
- Unité électronique d'émission/réception
- Microphone/haut-parleur "Push to talk"
- Batterie de 12V
- Magasin pour piles type AA
- Sac de transport pour le câblage d'électrodes
- Electrodes pour terrains compacts (2 piquets en inox)
- Electrodes pour terrains humides ou pleins de boue (2 mailles de contact en inox)
- Câbles pour la connexion entre l'unité électronique et les électrodes (2 câbles de 25 mètres)
- Chargeur de rang étendu pour la batterie fournie
- Manuel d'utilisation

## Actionneurs, connecteurs et indicateurs de contrôle

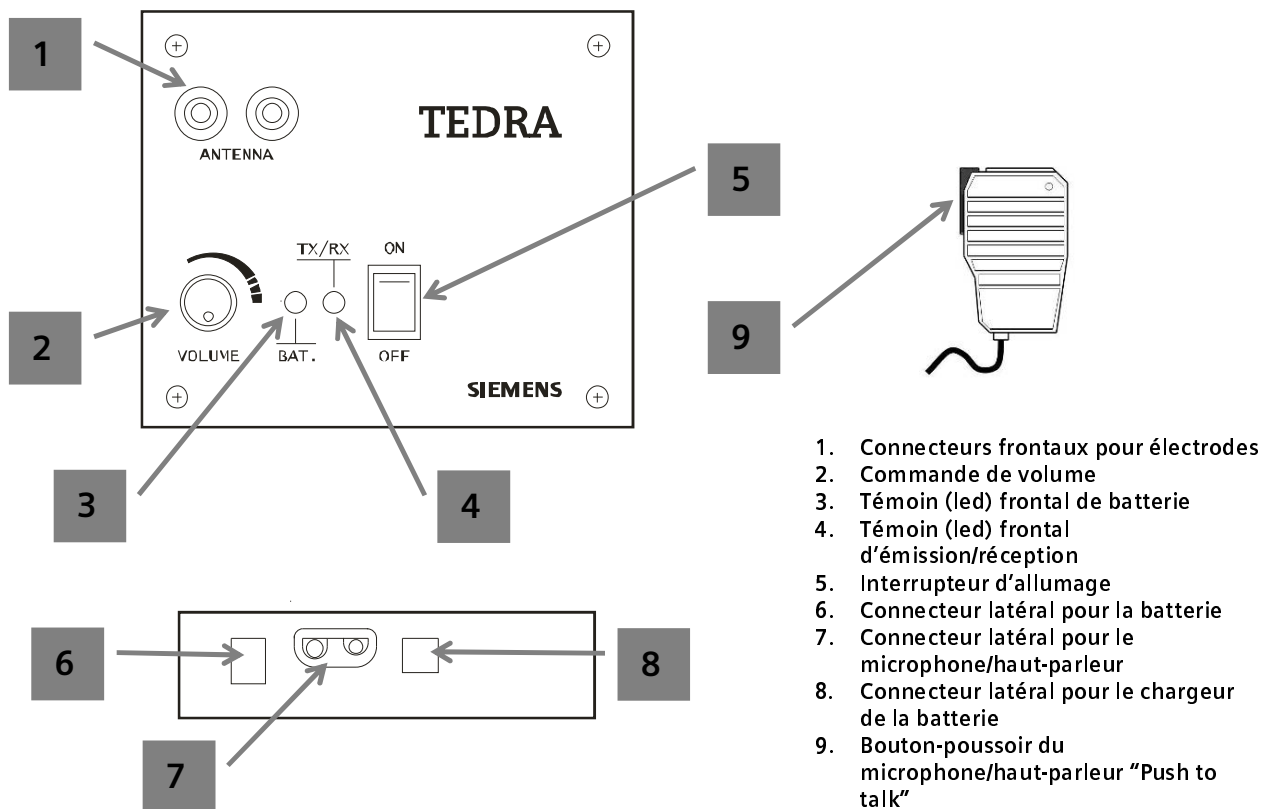


Figure 1: Vue frontale et latérale de l'unité électronique d'émission/réception, avec le microphone/haut-parleur d'un équipement de communications TEDRA™ – S1

## Avant la première utilisation de l'appareil

- Veuillez lire attentivement l'intégralité de ce document et appliquez les instructions et les conseils d'utilisation.
  - Chargez la batterie fournie selon les instructions détaillées à la suite en observant la figure 1:
    1. Prenez l'unité électronique d'émission/réception, et mettez en position OFF l'interrupteur d'allumage.
    2. Connectez la batterie fournie à l'unité électronique d'émission/réception. Pendant tout le procédé de chargement, la batterie doit être positionnée verticalement (cette position est celle où la batterie est appuyée sur une de ses petites faces et le texte exposé sur le côté de la batterie doit être lisible horizontalement de gauche à droite).
    3. Connectez le chargeur de la batterie au secteur domestique et à l'unité électronique d'émission/réception. A partir de ce moment, le chargement de la batterie commence.
- REMARQUES IMPORTANTES relatives au procédé de chargement de la batterie:
- Le délai de chargement de la batterie est d'environ 12 heures.
  - Il n'existe pas de signalisation lumineuse pendant le procédé de chargement.
  - Tous les procédés postérieurs de chargement de la batterie devront respecter également toutes les instructions référées ci-dessus.
- Afin de comprendre convenablement le maniement de l'équipement TEDRA™, S1 avant d'accéder à un environnement d'opération hostile, il est recommandable de réaliser une tentative de communication avec un paire d'équipements dans un lieu à accès facile (par exemple, en mettant les deux en surface).

## Transport et installation

### Transport

Certains éléments de l'équipement TEDRA™ contiennent des dispositifs électroniques devant être protégés sous des conditions extrêmes pouvant avoir lieu dans les cavités souterraines. La mallette de transport étanche (IP67) doit être utilisée alors pour transporter ces éléments sensibles, qui sont:

- L'unité électronique d'émission/réception
- Le microphone/haut-parleur (PTT)
- La batterie

Le reste des éléments nécessaires pour compléter l'installation d'un équipement sont ceux qui permettent le montage des électrodes d'accès au terrain et leur connexion à l'unité électronique d'émission/réception. Ces éléments ne contenant pas de dispositifs électroniques, ils peuvent être transportés dans le sac de transport fourni à cet effet. Les éléments à inclure dans ce sac sont :

- Electrodes pour terrains compacts (2 piquets)
- Electrodes pour terrains humides ou pleins de boues (2 mailles de contact)
- Câbles de connexion entre l'unité électronique et les électrodes (2 câbles)

Il faudra être très attentif lors de la distribution de ces éléments dans ce sac de transport afin d'éviter des dommages pendant leur manipulation.

## Installation des électrodes (piquets ou mailles de contact)

Le signal vocal est transmis sous forme de courant électrique depuis l'unité électronique d'émission/réception jusqu'aux électrodes à travers les câbles. Chaque câble dispose d'une pince à une de ses extrémités. L'objectif de cette pince est de connecter le câble à l'électrode (piquet ou maille), qui est finalement en contact avec le terrain (voir figure 2).



Figure 2

L'installation correcte des électrodes sur le terrain est le facteur **LE PLUS IMPORTANT** pour obtenir les meilleurs résultats en ce qui concerne la qualité et portée des communications. Il existe trois facteurs qui influencent directement l'installation correcte des deux électrodes:

1. La distance entre les deux
2. La qualité du contact électrique de chaque électrode avec le terrain
3. Facteur du parallélisme

À la suite on expose quelques conseils pratiques pour que l'utilisateur de l'équipement puisse agir sur ces facteurs cruciaux:

### **Distance entre les deux électrodes**

Plus la distance entre les deux électrodes de chaque équipement TEDRA™ est grande, mieux cela sera, car les lignes de courant électrique s'étendront plus facilement et par conséquent elles arriveront à des distances plus grandes en traversant le sous-sol.

### **Qualité du contact électrique de chaque électrode avec le terrain**

Plus le contact électrique de l'électrode avec le terrain est bon, mieux cela sera, car les pertes d'énergie se réduisent à ce point et par conséquent on améliore la performance de l'équipement. Pour optimiser le contact électrique avec le terrain, il existe quelques mesures qui distinguent deux types de terrain:

- **Terrains humides, pleins de boue ou détrempés**

On utilise des mailles de contact, constituées de fils tressés en inox. Dans ce type de terrain, le contact électrique est très bon en introduisant la maille dans une flaqué (d'eau, et encore mieux de boue). Chacune des deux mailles devra être introduite dans une flaqué différente

- **Terrains compacts**

On utilisera les piquets en inox en les clouant dans le terrain au moyen d'un marteau ou une masse. Dans ce type de terrains, la qualité du contact électrique dépend en grande mesure de:

1. La surface de contact

La surface de contact du piquet avec le terrain doit être maximale. Pour cela, le piquet a un profil sous forme de "L". On clouera le piquet aussi profond que cela soit possible, en laissant une petite partie accessible pour le contact avec la pince du câble correspondant.

2. La compacité du terrain

Plus le terrain où l'on cloue l'électrode est compact, mieux ça ira. Le terrain vierge est en général une garantie de bonne compacité, et c'est l'on où l'on devrait clouer les piquets. Par contre, les terrains dont la compacité est pauvre (dépotoir, pistes artificielles de terre, etc...), sont à éviter. Si le terrain est très sec, il convient d'y verser de l'eau pour humidifier le piquet et améliorer le contact de celui-ci avec le terrain.

Lorsque le terrain est si dur que l'on ne peut pas clouer le piquet, la meilleure solution est d'utiliser la maille de contact et l'introduire dans une petite flaqué (en la fabriquant artificiellement).

### **Facteur de parallélisme**

Les lignes définies par les électrodes de chaque équipement à communiquer doivent, dans la mesure du possible, être orientées parallèlement. Par exemple, si la ligne définie par les deux électrodes d'un équipement est orientée dans le sens Nord-Sud, le reste des équipements devront disposer la ligne qui unit leurs électrodes dans cette même direction Nord-Sud pour avoir la meilleure qualité de communication possible.

## Début de la communication et utilisation de l'équipement

### Mise en marche de l'équipement

Le procédé décrit à la suite fait référence aux différentes commandes présentées dans la figure 1. Avant de mettre en marche l'équipement par le biais de l'interrupteur d'allumage (5), les éléments suivants auront été connectés à l'unité électronique d'émission-réception:

- La batterie, préalablement chargée, au connecteur latéral correspondant (6).
- Le microphone/haut-parleur, au connecteur latéral correspondant (7)
- Le câblage provenant des électrodes, aux connecteurs frontaux correspondants (1). Les électrodes seront installées en suivant les recommandations décrites dans ce manuel.

Une fois ces éléments connectés à l'unité électronique, se procèdera à:

- Mettre l'interrupteur d'allumage (5) à la position ON.
- Actionner la commande de volume d'audio (2), en vérifiant que volume du bruit de fond augmente ou diminue.

### Début de la communication

Une fois mis en marche l'équipement décrit ci-dessus, on pourra passer de l'état de réception à l'état d'émission en pressant et en lâchant le bouton poussoir du microphone/haut-parleur (9) respectivement (figure 3).

On devra tenir compte du fait qu'il sera nécessaire de maintenir appuyé le bouton poussoir du microphone/haut-parleur (9) si l'on veut que notre voix soit transmise à travers la terre (état d'émission). Lorsque l'on arrête de presser sur ce bouton poussoir, on passera à l'écoute (état de réception).



Figure 3

Le témoin frontal d'émission/réception (4), est toujours de couleur verte, et il renseigne sur l'état actuel de l'équipement (émission ou réception). A l'état de réception, le témoin clignote de manière que le temps qu'il met à s'allumer est le même que celui qu'il met à s'éteindre. Lorsque l'on appui sur le bouton poussoir du microphone/haut-parleur (mode émission), le témoin clignote de manière qu'il se trouve la plupart du temps sans émettre de la lumière (il n'émet de la lumière que pendant 100 millisecondes à chaque cycle de 1 seconde).

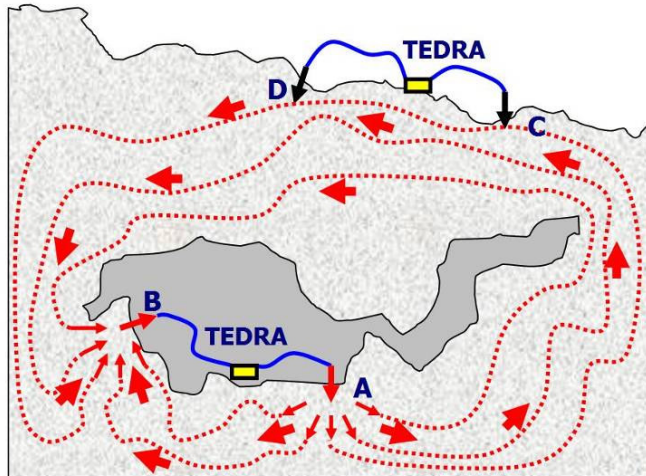
### Niveau de charge de la batterie

Le témoin frontal de batterie (3), qui est toujours de couleur rouge, renseigne sur le niveau de charge de la batterie fournie. Lorsque le témoin est allumé en permanence, il indique que la batterie est complètement chargée. Le témoin commence à clignoter lorsque la batterie commence à s'épuiser. Dans ce cas, plus les temps d'émission de lumière sont courts, plus la quantité d'énergie dans la batterie est faible. Finalement, le témoin rouge s'éteint, en indiquant que l'on doit procéder au remplacement de la batterie par une autre chargée.

**REMARQUE IMPORTANTE:** Lorsque le témoin frontal de la batterie (3) s'éteint, la batterie n'est pas complètement déchargée. Cependant, il est recommandable de procéder à la charge pour ne pas affecter la vie utile de celle-ci. En cas d'urgence, la batterie peut continuer à être utilisée et elle apportera encore de l'énergie pendant quelques minutes (même avec le témoin rouge éteint), mais cela réduira essentiellement la vie utile de celle-ci (elle ne supportera que quelques cycles de chargement additionnels).





## Comment fonctionne TEDRA™?



Chaque dispositif TEDRA™ dispose d'une paire d'électrodes insérées dans le terrain. Lorsqu'un équipement est en mode émission (c'est-à-dire que quelqu'un parle à travers de cet équipement), le signal amplifié est transmis par injection de courant dans le terrain. Les lignes de courant électrique qui circulent entre les deux électrodes (A et B) trouvent leur chemin en traversant tout le milieu environnant. Le dispositif TEDRA™ qui se trouve en mode réception détecte alors dans ses électrodes (C et D) les faibles variations de tension provoquées par le courant injecté par l'autre équipement, ce qui permet la reconstruction du signal et la communication.

## Caractéristiques techniques

<ul style="list-style-type: none"> <li>Accès au sous-sol Par injection de courant Fréquence de signal modulé: 70 kHz Modulation: SSB-USB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Communication vocale semi-duplex</li> <li>Logiciel Traitement d'audio et modulation implémenté en DSP</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Batterie Tension: 12 V Temps de chargement: 12 heures Autonomie ~10 heures en réception ~3 heures en émission</li> <li>Connecteur pour batterie  Tension: 12 Vdc Courant: 0.6 A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Degré IP d'isolement: En transport (mallette fermée): IP67 En opération (mallette ouverte): IP53</li> <li>Dimensions Mallette étanche: ~ 21 x 17 x 9 cm. Câble conducteur: ~ 25 m. Piquet inox: ~ 25 cm. Maille inox: ~ 1 m.</li> <li>Poids Équipement complet: ~ 2.7 kg.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Chargeur de batterie Tension: 100-240 V Fréquence: 50-60 Hz</li> <li>Connecteur pour chargeur de batterie  Tension: 16-18 Vdc Courant: 0.3 A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Environnement opérationnel: Température: -10°C a +50°C Humidité relative: 98% (45°C)</li> <li>Normes EN 301 489-1 V1.6.1 (2005) EN 60950-1 (2001) EN 60215 (1989) + A1 (1992) + A2 (1994) EN 300 330-2 V1.3.1 Directive 2002/95/CE (RoHS)</li> </ul>

## Marquage CE

**CE 0341**

Cet appareil, selon les dispositions de la Directive 99/05/CE du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 1999, satisfait les normes:

- EN 301 489-1 V1.6.1 (2005); norme CEM pour équipements de radio et services. Partie 1: Conditions techniques communes.
- EN 60950-1 (2001); Sécurité électrique dans les équipements de Technologie de l'Information.
- EN 60215 (1989) + A1 (1992) + A2 (1994); Sécurité électrique dans les équipements d'émission radioélectrique.
- EN 300 330-2 V1.3.1 Equipements radio dans le rang de fréquence entre 9 kHz et 25 MHz et systèmes de boucle d'induction. Partie 2: EN harmonisée en couvrant les conditions essentielles selon l'article 3.2 de la directive de R&TTE.



Cet équipement est apte pour l'usage en Espagne. Il peut exister des restrictions sur l'usage dans d'autres pays de la UE.

## Limitations possibles

Pour un profit optimal des capacités de transmission de l'équipement, aussi bien celui-ci que les électrodes doivent se situer aussi éloignés que possible des sources de bruit électromagnétique comme les générateurs, transformateurs, pompes d'épuisement d'eau, des lignes à haute tension, etc,...

Etant donné que les communications à travers la terre de l'équipement TEDRA™ sont basées sur la circulation de lignes de courant électriques à travers le sous-sol, les caractéristiques géologiques et/ou constructives de ce dernier (présence de failles, multiplicité de stratum, changements abrupts de composition, structures métalliques dans les environs, etc,...) peuvent déterminer pour chaque localisation géographique la portée maximale et/ou la qualité des communications.

**.de**

## Inhaltsverzeichnis

<b>SICHERHEITSHINWEISE</b>	<b>28</b>
<b>HINWEISE ZUR UMWELTGERECHTEN ENTSORGUNG</b>	<b>28</b>
<b>KOMPONENTEN EINES TEDRA™ - S1 MODELLS</b>	<b>29</b>
<b>REGLER, SCHALTER, ANSCHLÜSSE UND KONTROLLLEUCHTEN</b>	<b>29</b>
<b>VOR DEM ERSTEN GEBRAUCH DES GERÄTS</b>	<b>30</b>
<b>TRANSPORT UND AUFBAU</b>	<b>30</b>
<b>BEGINN DER KOMMUNIKATION UND GEBRAUCH DES GERÄTS</b>	<b>32</b>
<b>WIE FUNKTIONIERT TEDRA™?</b>	<b>33</b>
<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>33</b>
<b>CE-GÜTESIEGEL</b>	<b>34</b>
<b>MÖGLICHE BESCHRÄNKUNGEN</b>	<b>34</b>

## Sicherheitshinweise

- Lesen Sie sich die Anweisungen in diesem Handbuch vor dem ersten Gebrauch des Geräts aufmerksam durch und heben Sie das Handbuch auf, um zu einem späteren Zeitpunkt darauf zurückgreifen zu können. Nur so lassen sich optimale Ergebnisse und höchste Sicherheit beim Gebrauch des Geräts erzielen.
- Die Erdleiter zur Einleitung von Strom in den Erdboden müssen, wie nachfolgend beschrieben, vor Anschluss des Geräts an die Stromversorgung und Inbetriebnahme ordnungsgemäß montiert werden.
- Vor Inbetriebnahme des Geräts ist unbedingt sicherzustellen, dass die beiden Metallleiter sich nicht berühren.
- Das Gerät darf ausschließlich mit der im Lieferumfang enthaltenen Batterie betrieben werden. Das Magazin für zehn herkömmliche Batterien vom Typ AA dient ausschließlich als Ersatzstromquelle für Notfälle. Der Hersteller des Geräts TEDRA™ haftet nicht für Folgen der Verwendung von anderen Energiequellen als der im Lieferumfang enthaltenen.
- Stellen Sie vor dem Aufladen der Batterie sicher, dass die angelegte Netzspannung mit den Angaben auf dem Gerät übereinstimmt.
- Das mitgelieferte Ladegerät dient ausschließlich zum Aufladen der im Lieferumfang enthaltenen Batterie. Laden Sie auf keinen Fall andere Batterien mit dem Ladegerät auf, auch dann nicht, wenn es sich um aufladbare Batterien handelt.
- Die Batterie muss während des Ladevorgangs vertikal positioniert sein.
- Berühren Sie das Gerät während des Ladevorgangs nicht mit nassen oder feuchten Händen oder Füßen.
- Da bei Gebrauch des Geräts Strom in die Umgebung eingeleitet wird, muss die Montage der Erdleiter mit höchster Sorgfalt erfolgen, um zu vermeiden, dass die Erdleiter in Kontakt mit Strom führenden Teilen elektrischer Anlagen treten.
- Der Hersteller schließt jedwede Haftung für Folgeschäden wegen unsachgemäßer, falscher oder unangebrachter Handhabung, sowie wegen von nicht qualifizierten Personen vorgenommenen Reparaturen, aus.
- Das Verpackungs- und Transportmaterial des Geräts (Plastiktüten, usw...) ist von Kindern fernzuhalten.
- Achten Sie darauf, dass Kinder und Haustiere keinen Zugriff auf das Gerät und seine Bestandteile (Batterie, Ladegerät, Kabel, Erdungsstäbe oder Kontaktgitter usw.) haben.
- Entnehmen Sie vor Reinigung und Wartung des Geräts die Batterie und entfernen Sie das Ladegerät.

## Hinweise zur umweltgerechten Entsorgung



### Informationen zur Entsorgung von elektrischen und elektronischen Produkten nach Ablauf ihrer Lebensdauer (gültig in Mitgliedstaaten der Europäischen Union, die über unabhängige Abfallentsorgungssysteme verfügen)

Produkte, die mit einem durchgestrichenen Abfallsymbol gekennzeichnet sind, müssen gesondert entsorgt werden. Elektrische und elektronische Produkte und anfallende Nebenprodukte müssen nach Ablauf ihrer Lebensdauer fachgerecht in speziellen Recyclinganlagen entsorgt werden. Ihre Gemeinde- bzw. Stadtverwaltung gibt Auskunft über die Entsorgungsanlagen in Ihrer Nähe. Fachgerechtes Recycling und korrekte Abfallentsorgung tragen zur Ressourcenschonung bei und beugen gleichzeitig Gesundheits- und Umweltschäden vor.

## Komponenten eines TEDRA™ - S1 Modells

Im Lieferumfang aller Kommunikationsgeräte des Typs TEDRA™ – S1 sind die folgenden Bestandteile enthalten:

- Schutzkoffer (IP67)
- Elektronische Sende-/Empfangseinheit
- Mikrofon/Lautsprecher „Push to Talk“
- 12 V Batterie
- Magazin für Batterien vom Typ AA
- Transporttasche für die Verkabelung der Erdleiter
- Erdleiter für feste Böden (2 Erdungsstäbe aus rostfreiem Stahl)
- Erdleiter für feuchte oder lehmige Böden (2 Kontaktgitter aus rostfreiem Stahl)
- Kabel zum Verbinden der elektronischen Einheit mit den Erdleitern (2 Kabel à 25 Meter)
- Ladegerät mit erweitertem Ladebereich für die mitgelieferte Batterie
- Handbuch

## Regler, Schalter, Anschlüsse und Kontrollleuchten

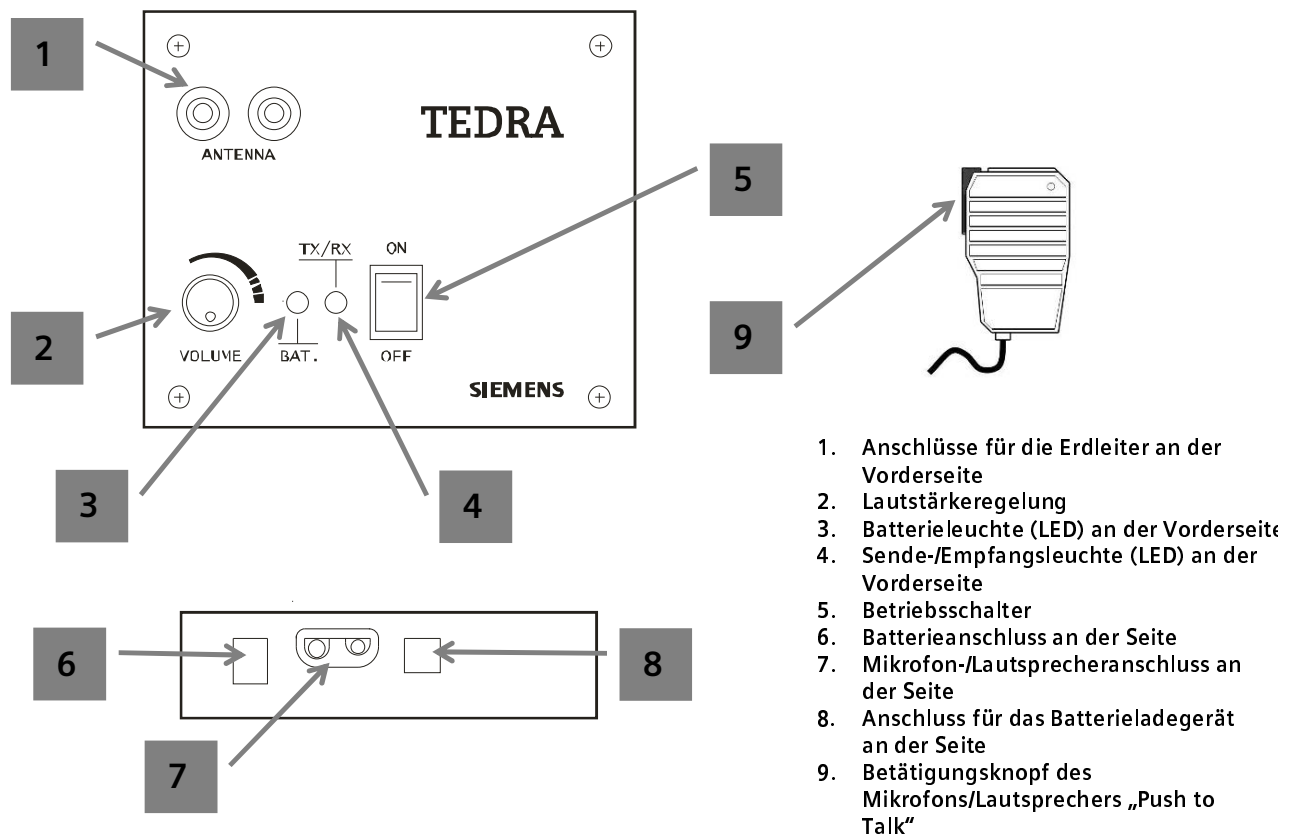


Abbildung 1: Vorder- und Seitenansicht der elektronischen Sende- und Empfangseinheit, sowie Mikrofon/Lautsprecher einer Kommunikationsvorrichtung vom Typ TEDRA™ – S1

## Vor dem ersten Gebrauch des Geräts

- Lesen Sie das gesamte Dokument durch, befolgen Sie die Anweisungen und beachten Sie die Hinweise zum Gebrauch.
- Berücksichtigen Sie beim Aufladen der mitgelieferten Batterie die im Folgenden ausgeführten Anweisungen und beachten Sie dabei auch Abbildung 1:
  1. Nehmen Sie die elektronische Sende-/und Empfangseinheit und bringen Sie den Betriebsschalter in die „Off“-Stellung.
  2. Schließen Sie die im Lieferumfang enthaltene Batterie an die elektronische Sende-/Empfangseinheit an. Die Batterie muss während des gesamten Ladevorgangs vertikal positioniert sein (in vertikaler Stellung liegt die Batterie auf einer ihrer schmalen Flächen auf und der an der Seite der Batterie aufgedruckte Text kann in horizontaler Richtung von links nach rechts gelesen werden).
  3. Schließen Sie das Ladegerät der elektronischen Sende-/Empfangseinheit an die Stromversorgung an. Die Batterie wird nun geladen.

WICHTIGE HINWEISE zum Aufladen der Batterie:

- Der Ladevorgang nimmt ungefähr 12 Stunden in Anspruch.
  - Während des Ladevorgangs leuchten die LEDs nicht.
  - Die vorab ausgeführten Anweisungen sind auch bei späteren Ladevorgängen zu beachten.
- Um die Handhabung des Geräts TEDRA™ - S1 besser verstehen zu können, empfiehlt sich, an einer leicht zugänglichen Stelle (beispielweise, indem beide Geräte auf einer Ebene aufgestellt werden) einen Kommunikationsversuch mit einem Gerätepaar zu durchzuführen, bevor Sie das Produkt in unwegsamem Gelände einsetzen.

## Transport und Aufbau

### Transport

Einige Bestandteile der Vorrichtung TEDRA™ umfassen elektronische Komponenten, die aufgrund der extremen Bedingungen, die in unterirdischen Hohlräumen herrschen können, geschützt werden müssen. Daher müssen diese Elemente in dem Schutzkoffer (IP67) befördert werden. Hierbei handelt es sich um:

- die elektronische Sende-/Empfangseinheit
- Mikrofon/Lautsprecher (Push to Talk)
- die Batterie

Die übrigen zum Aufbau des Geräts erforderlichen Bestandteile dienen zur Montage der Erdleiter, die in den Boden eingeführt werden, und zum Anschluss an die elektronische Sende-/Empfangseinheit. Da diese Bestandteile keine elektrischen Geräte umfassen, können sie in der zu diesem Zweck mitgelieferten Transporttasche aufbewahrt werden. Folgende Bestandteile gehören in die Transporttasche:

- Erdleiter für harte Böden (2 Erdungsstäbe)
- Erdleiter für feuchte oder lehmige Böden (2 Kontaktgitter)
- Verbindungskabel für elektronische Einheit und Erdleiter (2 Kabel)

Die Bestandteile müssen mit größter Sorgfalt in der Tasche platziert werden, um Transport-schäden zu vermeiden.

## Anbringen der Erdleiter (Erdungsstäbe oder Kontaktgitter)

Das Sprachsignal wird durch die Kabel in Form von elektrischem Strom von der elektronischen Sende-/Empfangseinheit zu den Erdleitern übertragen. Jedes Kabel verfügt über eine Klemme an einem seiner Enden. Diese Klemme dient zur Befestigung des Kabels an dem Erdleiter (Erdungsstab oder Kontaktgitter), der letztlich in Kontakt zum Erdboden steht (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2

Die sachgemäße Anbringung der Erdleiter im Boden ist von ENTSCHEIDENDER BEDEUTUNG, um ein bestmögliches Ergebnis hinsichtlich der Qualität und der Reichweite der Kommunikation zu erzielen. Drei Faktoren sind bei der sachgemäßen Anbringung der Erdleiter ausschlaggebend:

1. der Abstand zwischen den beiden Erdleitern
2. der elektrische Kontakt beider Erdleiter zum Boden
3. die parallele Ausrichtung

Damit der Gerätebenutzer diese entscheidenden Faktoren besser nachvollziehen kann, sind im Folgenden einige praktische Hinweise aufgeführt:

### Abstand zwischen den Erdleitern

Je größer der Abstand zwischen den Erdleitern der TEDRA™ Geräte ist, desto besser, da sich der elektrische Strom leichter ausbreiten kann und sich daher die Reichweite bei der Ausbreitung durch den Erdboden erhöht.

### Güte des elektrischen Kontakts jedes Erdleiters zum Boden

Je größer der elektrische Kontakt zum Boden ist, desto besser, da so in diesem Punkt Energieverluste minimiert werden und sich somit der Wirkungsgrad erhöht. Es gibt Richtlinien zum Optimieren des elektrischen Kontakts zum Boden. Dabei wird zwischen den beiden folgenden Bodenarten unterschieden:

- Feuchte, lehmige oder sumpfige Böden

Hierfür sind die Kontaktgitter zu verwenden, die aus einem Drahtgeflecht aus rostfreiem Stahl bestehen. Bei diesen Böden lässt sich ein sehr guter elektrischer Kontakt erzielen, wenn jedes Kontaktgitter in einer Pfütze (Wasser und im Idealfall Schlamm) aufgestellt wird. Jedes Kontaktgitter muss in einer anderen Pfütze montiert werden.

- Feste Böden

Hier kommen die Erdungsstäbe zum Einsatz. Sie werden mit einem Hammer oder einem Stößel in den Boden geschlagen. Bei diesen Böden wird die Güte des elektrischen Kontakts stark von den folgenden Faktoren beeinflusst:

1. Kontaktfläche

Die Kontaktfläche zwischen dem Erdungsstab und dem Boden muss möglichst groß sein. Um dies zu gewährleisten, ist der Erdungsstab L-förmig. Der Erdungsstab muss so weit wie möglich in den Boden eingeführt werden. Ein kleiner Teil des Erdungsstabs muss herausstehen, damit die Klemme des dazugehörigen Kabels befestigt werden kann.

2. Festigkeit des Bodens

Je fester der Boden ist, in den der Erdungsstab eingeführt wird, desto besser. Auf natürliche Weise entstandene Böden sind in der Regel ein Garant für hohe Festigkeit. Daher sollten die Erdungsstäbe nach Möglichkeit in solchen Böden befestigt werden. Böden mit geringer Festigkeit (Halden, künstlich angelegte Erdpisten usw.) sollten hingegen vermieden werden. Bei besonders trockenen Böden empfiehlt sich, den Erdungsstab mit etwas Wasser anzufeuchten und so dessen Bodenkontakt zu erhöhen.

Wenn der Boden jedoch so fest ist, dass der Erdungsstab nicht in den Boden eingeführt werden kann, empfiehlt sich, das Kontaktgitter in einer kleinen (künstlich geschaffenen) Pfütze anzubringen.

### Parallelität

Die von den Erdleitern jeder Einheit gebildeten Linien, müssen – im Rahmen des Möglichen – parallel angeordnet sein. Wenn die von den Erdleitern eines Geräts gebildete Linie also etwa von Norden nach Süden ausgerichtet ist, sollte versucht werden, dass die Verbindungslinie zwischen den beiden Erdleitern der übrigen Geräte auch von Norden nach Süden ausgerichtet wird, um bestmögliche Qualität der Sprachübertragung zu erzielen.

## Beginn der Kommunikation und Gebrauch des Geräts

### Inbetriebnahme des Geräts

Die im Folgenden ausgeführte Vorgehensweise nimmt Bezug auf die verschiedenen in Abbildung 1 dargestellten Bedienelemente. Vor der Inbetriebnahme des Geräts durch Betätigung des Betriebsschalters (5), müssen die folgenden Komponenten an die elektronische Sende-/Empfangeinheit angeschlossen werden:

- Die aufgeladene Batterie am dafür vorhergesehenen Anschluss an der Seite des Geräts (6)
- Mikrofon/Lautsprecher am dafür vorhergesehenen Anschluss an der Seite des Geräts (7)
- Die von den Erdungsstäben ausgehende Verkabelung an den Anschlüssen an der Gerätevorderseite (1). Die Erdungsstäbe müssen anhand der Anweisungen in diesem Handbuch angebracht werden.

Nachdem die genannten Elemente an die elektronische Einheit angeschlossen wurden, ist wie folgt zu verfahren:

- Bringen Sie den Betriebsschalter (5) in die „ON“-Stellung.
- Betätigen Sie die Lautstärkeregelung der Tonausgabe (2), um zu überprüfen, wie das Eigenrauschen zunimmt, bzw. abnimmt.

### Kommunikationsbeginn

Sobald das Gerät anhand der vorab ausgeführten Anweisungen in Betrieb genommen wurde, kann durch Drücken und Loslassen des Betätigungs-knopfs am Mikrofon/Lautsprecher (9) zwischen dem Sende- und Empfangszustand gewechselt werden (Abbildung 3).

Dabei gilt es zu beachten, dass der Betätigungs-knopf am Mikrofon/Lautsprecher (9) in dem Zeitraum, in dem ein Gespräch durch den Erdboden übertragen werden soll, gedrückt gehalten werden muss (Sendezustand). Wird der Betätigungs-knopf losgelassen, befindet sich das Gerät im Hörmodus (Empfangszustand).



Abbildung 3

Die Empfangs-/Sende-LED (4) an der Vorderseite leuchtet grün. Sie zeigt den Zustand an, in dem sich das Gerät gegenwärtig befindet (Senden oder Empfangen). Im Empfangszustand blinkt die LED. Die Zeiträume, in denen sie leuchtet, dauern dabei genauso lange wie die Zeiträume, in denen sie erlischt. Wird der Betätigungs-knopf am Mikrofon/Lautsprecher gedrückt (Empfangsmodus), blinkt die LED so, dass sie hauptsächlich aus ist (in einer Sekunde leuchtet sie jeweils nur 100 Millisekunden lang).

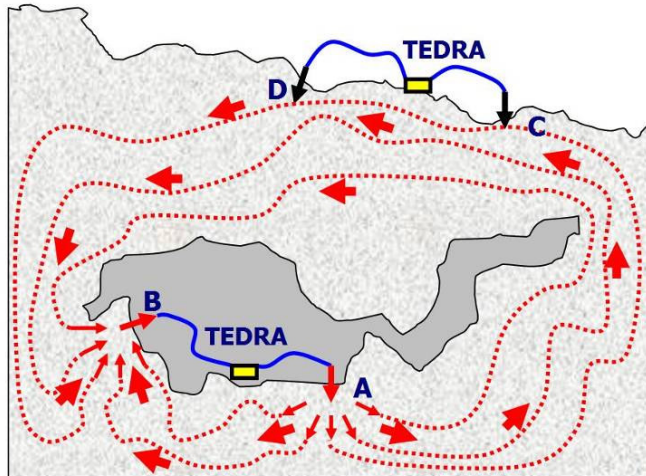
### Ladezustand der Batterie

Die rote Batterie-LED an der Vorderseite (3) gibt Aufschluss über den Ladezustand der mitgelieferten Batterie. Wenn die LED dauerhaft leuchtet, ist die Batterie vollständig aufgeladen. Wenn die Batterieleistung nachlässt, fängt die LED zu blinken an. Je weniger Energie in der Batterie verbleibt, desto kürzer sind die Blinkzeiten der LED. Wenn die rote LED schließlich erlischt, muss die Batterie durch eine aufgeladene Batterie ersetzt werden.

**WICHTIGER HINWEIS:** Wenn die Batterie-LED an der Vorderseite (3) erlischt, ist die Batterie noch nicht vollständig entladen. Um ihre Lebensdauer nicht zu verkürzen, empfiehlt sich dennoch, die Batterie aufzuladen. In Notfällen kann die Batterie weiter verwendet werden und liefert noch einige Minuten lang Energie (auch wenn die rote LED bereits erloschen ist). Hierdurch verkürzt sich jedoch die Lebensdauer der Batterie enorm (ihre Lebenszeit verkürzt sich so auf wenige weitere Ladezyklen).





## Wie funktioniert TEDRA™?



Jede TEDRA™-Vorrichtung ist mit einem Elektrodenpaar ausgestattet, das in den Boden eingeführt wird. Wenn ein Gerät auf Sendemodus steht (das heißt, wenn jemand über dieses Gerät spricht), so wird das verstärkte Signal übertragen, indem dem Boden Strom zugeführt wird. Der elektrische Strom, der durch die beiden Elektroden (A und B) fließt, findet seinen Weg und durchquert dabei das gesamte umliegende Medium. Die auf Empfang geschaltete TEDRA™-Vorrichtung erkennt daraufhin an ihren Elektroden (C und D) die kleinen Spannungsschwankungen, die durch den vom anderen Gerät zugeführten Strom entstehen. Dies dient für die Wiederherstellung des Signals und ermöglicht die Kommunikation.

## Technische Daten

<ul style="list-style-type: none"> <li>Zugang zum Untergrund Mittels Stromeinleitung Modulationsfrequenz: 70 kHz Modulation: SSB-USB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Halbduplexe Sprachübertragung</li> <li>Software Audioverarbeitung und Modulation DSP-Implementierung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Batterie Spannung: 12 V Ladedauer: 12 Stunden Betriebsdauer: ca. 10 Stunden (Empfang) ca. 3 Stunden (Senden)</li> <li>Batterieanschluss   Spannung: 12 V Gleichstrom Stromstärke: 0,6 A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IP-Schutzgrad: Beim Transport (geschlossener Koffer): IP67 Im Betrieb (geöffneter Koffer): IP53</li> <li>Abmessungen Schutzkoffer: ca. 21 x 17 x 9 cm Leitungskabel: ca. 25 m Erdungsstab aus rostfreiem Stahl: ca. 25 cm Kontaktgitter aus rostfreiem Stahl: ca. 1 m</li> <li>Gewicht Gesamtes Gerät: ca. 2,7 kg</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Batterieladegerät Spannung: 100-240 V Frequenz: 50-60 Hz</li> <li>Anschluss für das Batterieladegerät   Spannung: 16-18 V Gleichstrom Stromstärke: 0,3 A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umgebungsbedingungen: Temperatur: -10 °C bis +50 °C Relative Luftfeuchtigkeit: 98% (45°C)</li> <li>Normen EN 301 489-1 V1.6.1 (2005) EN 60950-1 (2001) EN 60215 (1989) + A1 (1992) + A2 (1994) EN 300 330-2 V1.3.1 Richtlinie 2002/95/CE (RoHS)</li> </ul>

## CE-Gütesiegel

**CE 0341**

Dieses Gerät erfüllt in Einklang mit den Bestimmungen der Richtlinie 99/05/CE des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 1999 die Anforderungen der folgenden Normen:

- EN 301 489-1 V1.6.1 (2005); CEM-Norm für Funkgeräte- und dienste. Teil 1: Gemeinsame technische Anforderungen.
- EN 60950-1 (2001); Einrichtungen der Informationstechnik - Sicherheit
- EN 60215 (1989) + A1 (1992) + A2 (1994); Sicherheitsbestimmung für Funksender
- EN 300 330-2 V1.3.1 Funkeinrichtungen mit Betriebsfrequenzen im Bereich von 9 kHz bis 25 MHz und Induktionsschleifensysteme. Teil 2: Harmonisierte EN mit wesentlichen Anforderungen nach R&TTE-Richtlinie Artikel 3.2.



Dieses Gerät ist für der Benutzung innerhalb Spanien geeignet. Es könnten Verwendungsbeschränkungen in andere Länder der EU geben.

## Mögliche Beschränkungen

Um das Sendevermögen des Geräts optimal nutzen zu können, muss sich dieses, sowie die Ladungsleiter soweit wie möglich von potenziellen Auslösern von elektromagnetischem Rauschen, wie Generatoren, Transformatoren, Lenzpumpen, Hochspannungsleitungen usw. entfernt befinden.

Da die Kommunikation mit Hilfe des Geräts TEDRA™ auf dem Fluss von Strom durch den Erdboden basiert, beeinflusst die geologische und/oder strukturelle Bodenbeschaffenheit (Vorhandensein von Brüchen oder unterschiedlichen Erdschichten, abrupte Veränderungen der Beschaffenheit des Erdbodens, metallische Strukturen usw.) an allen geografischen Standorten die maximale Reichweite und/oder Qualität der Kommunikationen.



Made in Spain  
Fabricado en España  
Fabriqué en Espagne  
Hergestellt in Spanien

SIEMENS S.A.  
Ronda de Europa, 5  
28760 Tres Cantos – Madrid  
Tel.: 91 514 8000

**CE 0341** 

145500A210 Ed.01