

**Montageanleitung Helmholtz-Spulenpaar HHS 5230**  
**Assembly Instructions for Helmholtz Coil Pair HHS 5230**



**Vorbereitung**

Die Montage der großen Helmholtzspule HHS 5230 dauert etwa 2-3 Stunden pro Einzelspule. Als Werkzeuge werden benötigt:

- Gabelstapler oder Flaschenzug oder Kran sowie zwei Gurte
- Ring- oder Steckschlüssel SW 17
- Gabelschlüssel SW 17
- Steckschlüssel SW 13
- Torx Schraubendreher T20

Zunächst muß ein geeigneter, ebener und trockener Standplatz festgelegt werden, der auf einer Fläche von mindestens 5 x 5 m hindernisfrei ist. Zum Aufbau werden kurzzeitig 3 Personen benötigt, die Vorbereitungen können von einer Person erledigt werden. Zur Erleichterung der Arbeiten ist es sinnvoll, die Spule mit Hilfe von 4 gleich hohen Tischen, die an den Ecken platziert werden, aufzubauen. Alternativ können auch Palettenstapel oder Böcke verwendet werden. Falls keine der vorgenannten Hilfsmittel verfügbar sind, kann die Montage notfalls auch auf dem Boden erfolgen. Bei Bodenmontage wird die Verwendung einer Unterlage aus Pappe zur Schonung der Einzelteile empfohlen.

**Preparations**

*The assembly of the large Helmholtz coil takes approx. 2-3 hours per coil. The following tools are required:*

- *Fork Lifter or a pulley block or a crane and two belts*
- *Ring spanner or socket wrench size 17 mm*
- *Flat spanner size 17 mm*
- *Socket wrench size 13 mm*
- *Torx Screwdriver T20*

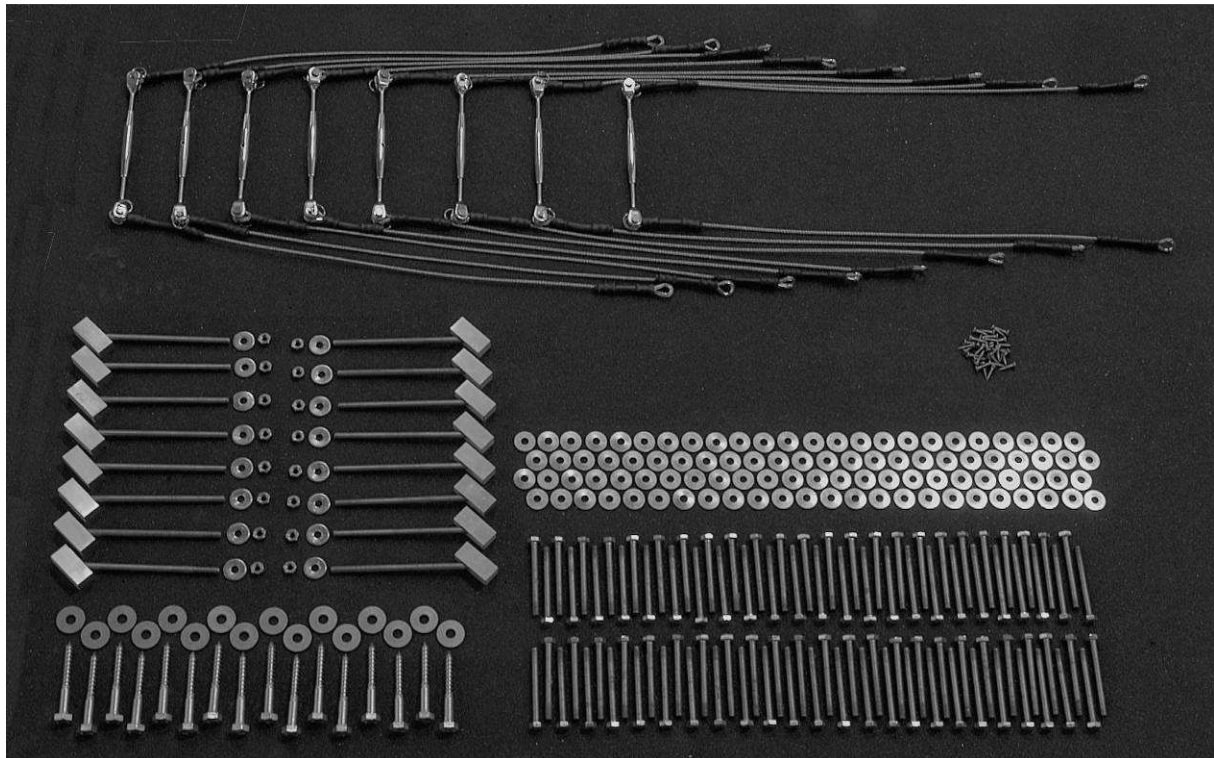
*First of all a suitable, dry and even area must be available, which should be at least 5 m x 5 m large and free from obstacles. Three persons are needed to built up the loop antenna, the preparations can be made by one person. To simplify the work it is advisable to have 4 desks of equal height or 4 palet stacks, which are placed at the corners of the square shaped coils during assembly. If none of the above is available, the mounting can also take place on the ground, covered with carton to avoid scratches.*

### Identifikation der Einzelteile

Identifikation und Sortierung der Einzelteile. Die HHS 5230 besteht aus zwei quadratischen Spulen, die gleich aufgebaut sind. Lediglich die Bezeichnungen der Einzelteile sind unterschiedlich. Zunächst wird Spule 1 in horizontaler Lage montiert. Dazu werden Oberseite (Top Coil 1), Seitenteil A mit Klemmen (Terminal Side A / Coil 1), Seitenteil B (Side B Coil 1) und das Bodenteil (Bottom Coil 1) auf der Unterlage platziert. Dann folgt die Zuordnung der Eckwinkel mit den Bezeichnungen 01-08, die mit gleichnamigen Bezeichnungen auf den Kanten übereinstimmen müssen.

### Identification of parts

Identification and sorting the parts. The HHS 5230 consists of two square shaped coils, which are essentially identical except for the labels. First coil 1 is mounted in horizontal orientation. Place the 'Top Coil 1, Side B Coil 1, Side A Coil 1 and Bottom Coil 1 on your working area. Next step is to place the corners labelled 01-08 at their positions. The labels of the corners must correspond to the respective labels on the legs of the square.



### Screws and small parts

96 Stck. M8x80 (SW 13) Schrauben mit Unterlegscheiben für die Ecken

96 pcs. M8x80 (wrench size 13) screws with washers for the corners

24 Stck. Holzschrauben Spax 4x30 T20 für die Bodenabdeckung

24 pcs. Spax 4x30 T20 wood screws for the bottom coil wooden board

16 Stck. 12x75 (SW 17) Holzschrauben mit Unterlegscheiben für Standfüße

16 pcs. 12x75 (wrench size 17) wood screws with washers for the base

16 Stck. M8 (SW 13) Spannschrauben mit Aluminiumklötzen, Scheiben und Muttern für die inneren Ecken

16 pcs. M8 (wrench size 13) tightening screws with aluminium blocks, washers and nuts for the inner corners

8 Stck. Spannschlösser mit Seilen

8 pcs. strutting wires

**Identifikation der Einzelteile**

**Identification of parts**



*Bottom Coil 1 / Bottom Coil 2*



*Top Coil 1 / Top Coil 2*



*Side B Coil 1 / Side B Coil 2*

*Side A Coil 1 / Side A Coil 2 are equipped with wing terminals (not shown)*



*Corners 01-08 for Coil 1, Corners 09-16 for Coil 2*



*Inner Corners*



*Base Side A / Coil 1  
Base Side B / Coil 1  
Base Side A / Coil 2  
Base Side B / Coil 2*



*Coil 1 with labels*



*Coil 2 with labels*



### Montage des Spulenrahmens

Zunächst wird mit dem Verschrauben der Teile Bottom Coil 1 und Side A Coil 1 begonnen und diese beiden Schenkel vorsichtig in Ecke 01 eingelegt und mit dieser 6-fach verschraubt. Anschließend wird Side B Coil 1 mit Bottom Coil 1 verschraubt und in Ecke 03 eingelegt und wiederum 6-fach verschraubt.

### Assembly of coil frame

First the parts called Bottom Coil 1 and Side A Coil 1 are assembled and afterwards placed into the corner 01 and fixed with 6 screws. Next step is to connect Side B with Coil 1 and Bottom Coil 1. This is placed into Corner 03 and fixed with 6 screws.



*Coil frame placed on 4 pallets*



*Corner Detail Outside*

### Einlegen des Windungspakets

Beim Hantieren mit dem Kabelstrang muß sehr vorsichtig vorgegangen werden, insbesondere ist zu vermeiden, daß einzelne Windungen herausgezogen bzw. die Isolierungen beschädigt werden.

Nun wird das Kabelbündel ausgelegt und so ausgerichtet, daß die Kabelenden bei Ecke 01 in das Innere des Spulenquadrats zeigen. Von außen her, beginnend bei Ecke 01 wird das Kabelbündel rundherum in den Windungskanal eingelegt und falls nötig, mit etwas Schnur fixiert. Anschließend wird der Schenkel Top Coil 1 vom Inneren des Quadrats nach Außen geschoben, um den Kabelstrang aufzunehmen und mit den beiden Schenkeln Side A Coil 1 und Side B Coil 1 verschraubt. Jetzt können Ecken 05 und 07 von unten her eingelegt und mit jeweils 6 Schrauben an den Seiten des Quadrats befestigt werden. Nachdem alle vier unteren Eckwinkel angebracht sind, werden die Eckwinkel 02, 04, 06 und 08 auf der Oberseite aufgelegt und jeweils 6-fach verschraubt. Das Windungspaket sollte nun möglichst gleichmäßig verteilt und locker im Windungskanal liegen.

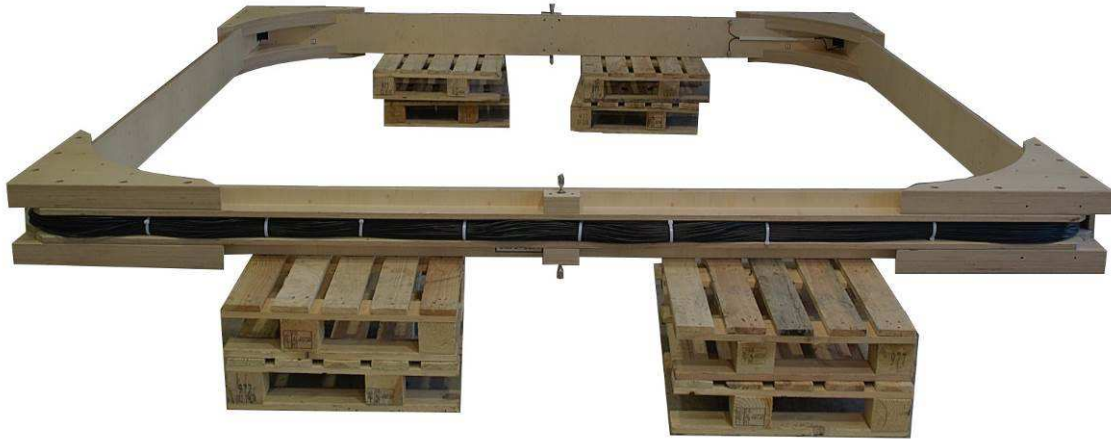
### Inserting the cable bundle

*The handling of the cable bundle requires great care. It is especially important to avoid that single turns are teared out of the bundle. Further it is important not to harm the isolation of the wires.*

*Now the cable bundle should be layed on the ground and aligned in a way that the end wires face towards the inner of the coil square at Corner 01. Beginning at Corner 01, the bundle is placed into the legs of the square. Eventually some strings can help to fix the cable bundle inside the legs temporarily. Finally the leg called Top Coil 1 is placed at the inside of the square and moved into outwards direction to pick up the bundle and to be completed with Side A Coil 1 and Side B Coil 1 with screws. Now the Corners 05 and 07 are placed under the square and each of them is fixed with 6 screws. After all four lower corners are fixed, the Corners 02, 04, 06, 08 are placed at the upper side of the square, each of them fixed with 6 screws. The cable bundle should be arranged uniformly throughout the whole channel.*



Cable bundle



*Cable bundle inserted and coil frame ready to lift*

**Straffen des Windungspakets**

Um möglichst wenig Durchhang des Windungspakets zu Erreichen, sind zwei Maßnahmen vorgesehen: Die Inneren vier Ecken können zum Spannen des Windungspakets genutzt werden, außerdem wird die später bodennahe Seite des Windungspakets von einem Abdeckbrett unterstützt. Beim Spannen der Ecken ist abwechselnd schrittweise und vorsichtig vorzugehen, damit alle Ecken etwa auf gleiche Position kommen. Eine zu starke Spannung der Ecken kann in ungünstigen Fällen zum Abriss einer Windung oder zur Beschädigung der Isolierung führen und ist unbedingt zu vermeiden. Nachdem das Windungspaket ausreichend gespannt ist, kann das Abdeckbrett auf der Bodenseite der Spule montiert werden. Die freien Enden der Spule werden mit den Klemmen A und B verbunden. Die Überprüfung des Wicklungssinns wird später durchgeführt, nachdem die zweite Spule fertiggestellt ist.

**Tightening the cable bundle**

*In order to avoid sagging of the cable bundle, there are two provisions: the inner four corners can be adjusted to tighten the cable bundle, further the side being close to the ground is supported from below by a wooden board. The tightening of the four corners should happen carefully and smoothly to obtain roughly equal positions of all corners. Caution: Overtightening the corners may destroy a turn of the bundle or damage the isolation, which should be avoided under all circumstances. Having successfully tightened the bundle, the wooden support board can be attached with 12 screws at the Bottom Coil 1. The free ends of the cables are connected to the terminals A and B. The validation of the correct turn orientation will be made later after the second coil is available.*



*Corner Outside Detail*



### **Aufrichten der Spule und Montage des Standfußes**

Die waagrecht liegende Spule muß nun aufgerichtet werden, dies wird am einfachsten mit Hilfe eines Gabelstaplers und Haltegurten oder alternativ mit einem entsprechenden Flaschenzug oder Kran erledigt. Falls keines der vorgenannten Hilfsmittel verfügbar ist, können die Standfüße aber auch bei horizontaler Spulenlage montiert werden, sofern die Spule hoch genug unterbaut ist. Der Standfuß Base Side A Coil 1 wird mit den Ecken 01 und 02 mit 4 Schrauben verschraubt, der Standfuß Base Side B Coil 1 mit den Ecken 03 und 04.

### **Lifting the coil Assembly of base stand**

*The horizontally laying coil has to be erected, which can easily be obtained using a forklifter with belts or alternatively with a suitable winch or crane. If none of the above is available, the Base Sides can also be attached at the horizontal coil as far as it is supported high enough. The Base Side A Coil 1 is connected to the Corners 01 and 02 using 4 screws, the Base Side B Coil 1 is connected to the Corners 03 and 04.*



*Lifting the coil with a forklifter*

### **Montage der Abspannseile**

Die Abspannseile werden an den vorgesehenen Ösen befestigt und auf allen Seiten gleichmäßig und vorsichtig gespannt, ohne die Struktur der Holzkonstruktion zu verziehen.

Die zweite Spule wird sinngemäß montiert, die Kennzeichnung kann der Abbildung entnommen werden.

### **Assembly of strutting wires**

*The strutting wires are attached at the provided lugs and tightened carefully at all sides without harming the wooden construction.*

*The second coil is mounted similar, details of labelling can be found in the picture.*

### Elektrische Funktionskontrolle

Nachdem beide Spulen montiert sind, muß die Richtigkeit des Wicklungssinns überprüft werden. Dazu werden beide Spulen möglichst nahe parallel aneinander gestellt. Dabei sind die Klemmen beider Spulen auf der selben Seite. Ein Induktivitätsmessgerät wird an die Klemmen A und D angelegt, während die Klemmen B und C mit einem Kabel verbunden werden. Der gemessene Induktivitätswert  $L(AD)$  wird notiert. Anschließend wird das Induktivitätsmessgerät mit den Klemmen A und C verbunden und die die Klemmen B und D mit dem Verbindungskabel versehen. Der Messwert  $L(AC)$  wird notiert. Falls  $L(AD) > L(AC)$  ist, sind sämtliche Kabel korrekt angeschlossen. Falls  $L(AD) < L(AC)$  ist, müssen an **einer** Spule die Kabel des Windungspakets an der Rückseite der Flügelklemmen vertauscht werden. Richtwerte bei korrektem Windungssinn und minimalem Spulenabstand  $D = 1.13 \text{ m}$  sind  $L(AD) = 230 \text{ mH}$  und  $L(AC) = 180 \text{ mH}$ .

### Functional check

*The correct orientation of the turns must be verified after both coils have been completed. For this test the two coils are arranged side by side as close as possible. An inductance meter is connected to the terminals A and D, the terminals B and C are connected by a cable. The inductance value  $L(AD)$  is recorded. Then the inductance meter is connected to the terminals A and C, the terminals B and D are connected with a cable and the measured value  $L(AC)$  is noted. If the value of  $L(AD) > L(AC)$ , all cables are connected in the right way. If  $L(AD) < L(AC)$ , the bundle cables at **one** coil must be interchanged at the rear side of the wing terminals. The target values for correct turn orientation at the minimum distance  $D = 1.13 \text{ m}$  are  $L(AD) = 230 \text{ mH}$  and  $L(AC) = 180 \text{ mH}$*



*Two coils arranged for the functional test to obtain minimum distance*