



Start des KTI Projekts durch EPFL-CRPP & WEKA

Als international anerkannte Spezialistin im Bereich kryogener Komponenten und Ventile ergänzt die WEKA AG ihre Produktpalette um HTS Current Leads (Hoch-Temperatur-Supraleiter Stromzuführungen).

Zusammen mit dem EPFL-CRPP (Centre de Recherches en Physique des Plasmas der École EPFL-CRPP Lausanne und am PSI in Villigen) hat die Weka eine der sehr begehrten KTI-Förderungen für ein gemeinsames Entwicklungsprojekt zugesprochen bekommen. Die Förderagentur für Innovation der Schweiz, kurz KTI, finanziert ausgewählte Projekte, die den Innovationstransfer von Schweizer Hochschulen zur Wirtschaft unterstützen.

Worin besteht der besondere Wert dieses Projektes?

HTS Current Leads spielen eine entscheidende Rolle bei vielen wissenschaftlichen Grossprojekten der Grundlagenforschung. In der Plasmaphysik und in Fusionsexperimenten zur Erforschung zukünftiger Energiegewinnung wie z.B. ITER und ITER Broader Approach, MPI-IPP, in großen Teilchenbeschleunigern wie z.B. am CERN, DESY und im J-PARC, in Laboratorien für Hochfeldmagnete, um Fragen aus Physik, Chemie, Biochemie und den Materialwissenschaften nachzugehen (Helmholtz Zentrum Berlin, National High Magnetic Field Lab) werden enorm hohe Magnetfelder benötigt, die von großen Spulen erzeugt werden. Die Erzeugung solcher grosser Feldstärken benötigt einen hohen elektrischen Stromfluss von einigen tausend Ampere (A). Typische Werte sind zwischen 3'000A bis ca. 30'000A – auf den Bereich unser Entwicklungsprojekt hinzielt – können aber auch bis 80'000A betragen. Um solche Ströme übertragen zu können, werden die elektrischen Leiter auf sehr tiefe Temperaturen bis auf etwa 4.2 Kelvin (-268°C) abgekühlt,

As internationally recognised specialist in the field of cryogenic components and valves, WEKA AG is supplementing their current product range with HTS current leads. Together with EPFL-CRPP (Plasma Physics Research Centre of the École polytechnique Fédérale de Lausanne and the Paul Scherrer Institute in Villigen) Weka has been awarded one of the much sought-after CTI funding for a collaborative development project. The Swiss Innovation Promotion Agency, CTI in short, finances selected projects, which support the transfer of innovation from Swiss Higher Education Institutes to industry.

What is the particular value of this project?

HTS current leads play a significant role in many major fundamental scientific research projects. In plasma physics and fusion experiments the energy generation of tomorrow is being researched. Examples are ITER and ITER Broader Approach, MPI-IPP. Then in large particle accelerators such as at CERN, DESY and J-PARC. Furthermore to be found in large magnetic field laboratories for physical, chemical, biochemical and materials science research at the Helmholtz Centre in Berlin and in the National High Magnetic Field Lab. There gigantic magnetic fields are created with help of large coils. The creation of such large field strengths requires high electric current flow of several thousand amps (A); typically between 3'000A and around 30'000A – this is approximately the range in our development project. But also 80,000A can be reached! To allow transmission of such currents the electric conductors must be cooled down to a extremely low temperatures of around 4.2 Kelvin (-268°C). With the super-conductor effect it is then possible to transmit without any loss.

Start of the CTI Project by EPFL-CRPP & WEKA



und so der Supraleitereffekt zur quasi verlustlosen Leitung ausgenutzt.

Diese Ströme müssen jedoch zunächst von den Netzgeräten bei Raumtemperatur in die tiefkalte, vakuumisolierte Umgebung der Spulen eingeleitet werden. HTS Current Leads lösen diese technisch anspruchsvolle Aufgabe. Sie bestehen prinzipiell aus einem vom Strom durchflossenen, normalleitenden Teil, dem Wärmetauscher zur Abkühlung auf ein Temperaturniveau unterhalb von 80K (-190°C) und natürlich einem HTS-Teil, in dem der Strom verlustfrei und mit möglichst kleiner Wärmeübertragung von der Zwischentemperatur zum kalten Ende transportiert wird.

Da die Stromzuführungen sehr großen und vor allem wechselnden Belastungen ausgesetzt werden, sind die technischen Anforderungen extrem hoch. EPFL-CRPP hat sich dazu in jahrzehntelanger Erfahrung umfangreiches Know-how aufgebaut. Das Projekt zwischen EPFL-CRPP und der Weka hat zum Ziel, diese Stromzuführungen, die einige Gemeinsamkeiten mit Kryovalven haben, industriell und vor allem reproduzierbar herstellen zu können und für unterschiedliche Anforderungen modular aufzubauen. Auch der wirtschaftliche Hintergrund ist vielversprechend. HTS Current Leads werden in kommenden Experimenten in grosser Anzahl benötigt und bislang meistens mit handwerklichen Methoden projektspezifisch an den Laboratorien selbst gefertigt. Mit diesem neuen Produkt ergänzt die Weka ihr bestehendes Programm für hochinnovative Kryokomponenten ideal.

These currents must however first be fed from the power pack at room temperature to the very cold, vacuum-isolated environment of the coils. HTS current leads solve this technically demanding problem. In principal they consist of a normal current flow section and a heat exchanger cooling to a temperatures below 80K (-190°C) and of course an HTS section. Current is transported from the intermediate temperature to the cold end without any loss and with as little heat transfer as possible.

As the power supply line is exposed to very large and alternating stress, the technical demands are extremely high. EPFL-CRPP has accumulated extensive know-how over the course of its decades of experience. The aim of the project between EPFL-CRPP and Weka is to manufacture power supply lines in an industrial way and more important reproducible and to built to suit different modular demands. There is a certain similarity to cryogenic valves.

The economical background is also very promising. HTS current leads will be required for future experiments in large numbers. At present they are still manufactured using manual methods for specific projects in the laboratories themselves. With this new product Weka ideally supplements the existing programme for highly innovative cryogenic components.

