

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21)	Anmeldenummer:	A 50190/2023	(51)	Int. Cl.:	G01R 21/06	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	13.03.2023			G01R 31/00	(2006.01)
(43)	Veröffentlicht am:	15.09.2024			G01R 15/18	(2006.01)
					B60L 58/10	(2019.01)

(56)	Entgegenhaltungen: DE 102019105383 A1 EP 2571094 A1 DE 102019129291 A1 "HV Breakout-Modul 1.2 +S CSM GmbH", 2023. [online]. [ermittelt am 22. November 2023]. Ermittelt von < https://web.archive.org/web/20230201024824/https://www.csm.de/de/produkte/hv-breakout-module/hv-breakout-modul-1-2-s >	(71)	Patentanmelder: AVL DiTest GmbH 8020 Graz (AT)
		(72)	Erfinder: Walcher Martin Dipl.-Ing. (FH) 8062 Kumberg (AT) Prieling David 8020 Graz (AT)
		(74)	Vertreter: Patentanwälte Pinter & Weiss OG 1040 Wien (AT)

(54) **Messvorrichtung für ein Hochvolt-System**

(57) Die Erfindung betrifft eine Messvorrichtung (1) zum Erfassen von elektrischen Messgrößen von zu überprüfenden Komponenten eines Hochvolt-Systems eines elektrifizierten Fahrzeugs, insbesondere eines Elektrofahrzeugs und/oder eines Hybridfahrzeugs, wobei die Messvorrichtung (1) ein Gehäuse (2) auf aufweist. Weiterhin weist die Messvorrichtung (1) zumindest zwei Anschlusseinheiten (3, 4) auf, über welche die zu überprüfenden Komponenten des Hochvolt-Systems an die Messvorrichtung (1) anschließbar sind. Weiterhin sind die Anschlusseinheiten (3, 4) über bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Messvorrichtung zumindest zeitweise stromführende Leitungen (5, 6), welche zumindest teilweise im Gehäuse (2) der Messvorrichtung (1) geführt sind, miteinander elektrisch leitend verbunden. Dabei weist zumindest eine der stromführenden Leitungen (5, 6), welche bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Messvorrichtung (1) zumindest zeitweise stromführend ist, innerhalb des Gehäuses (2) zumindest einen Abschnitt (14) auf, welcher von einer Schirmungsleitung (7) getrennt geführt ist. Das Gehäuse (2) weist eine isoliert ausgeführte Kabeldurchführung (12) auf. In der Kabeldurchführung (12) ist zumindest ein Teil des von der Schirmungsleitung (7) getrennt geführten Abschnitts (14) einer der bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Messvorrichtung (1) zumindest zeitweise stromführenden Leitungen (5, 6) angeordnet. Dabei ist die Kabeldurchführung (12) derart ausgestaltet, dass sie von außerhalb der Messvorrichtung (1) zumindest abschnittsweise vollständig umfassbar ist.

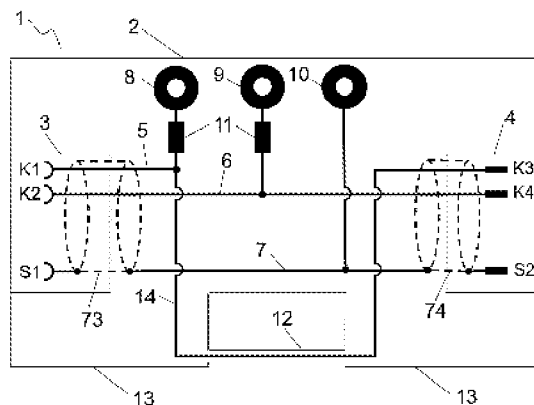


Fig. 1

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Messvorrichtung (1) zum Erfassen von elektrischen Messgrößen von zu überprüfenden Komponenten eines Hochvolt-Systems eines elektrifizierten Fahrzeugs, insbesondere eines Elektrofahrzeugs und/oder eines Hybridfahrzeugs, wobei die Messvorrichtung (1) ein Gehäuse (2) aufweist. Weiterhin weist die Messvorrichtung (1) zumindest zwei Anschlusseinheiten (3, 4) auf, über welche die zu überprüfenden Komponenten des Hochvolt-Systems an die Messvorrichtung (1) anschließbar sind. Weiterhin sind die Anschlusseinheiten (3, 4) über bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Messvorrichtung zumindest zeitweise stromführende Leitungen (5, 6), welche zumindest teilweise im Gehäuse (2) der Messvorrichtung (1) geführt sind, miteinander elektrisch leitend verbunden. Dabei weist zumindest eine der stromführenden Leitungen (5, 6), welche bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Messvorrichtung (1) zumindest zeitweise stromführend ist, innerhalb des Gehäuses (2) zumindest einen Abschnitt (14) auf, welcher von einer Schirmungsleitung (7) getrennt geführt ist. Das Gehäuse (2) weist eine isoliert ausgeführte Kabeldurchführung (12) auf. In der Kabeldurchführung (12) ist zumindest ein Teil des von der Schirmungsleitung (7) getrennt geführten Abschnitts (14) einer der bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Messvorrichtung (1) zumindest zeitweise stromführenden Leitungen (5, 6) angeordnet. Dabei ist die Kabeldurchführung (12) derart ausgestaltet, dass sie von außerhalb der Messvorrichtung (1) zumindest abschnittsweise vollständig umfassbar ist.

Fig. 1

Messvorrichtung für ein Hochvolt-System

Die gegenständliche Erfindung betrifft eine Messvorrichtung zum Erfassen von elektrischen Messgrößen von zu überprüfenden Komponenten eines Hochvolt-Systems eines elektrifizierten Fahrzeugs, insbesondere eines Elektrofahrzeugs und/oder eines Hybridfahrzeugs, wobei
 5 die Messvorrichtung ein Gehäuse aufweist. Weiterhin weist die Messvorrichtung zumindest zwei Anschlusseinheiten auf, über welche die zu überprüfenden Komponenten des Hochvolt-Systems an die Messvorrichtung angeschlossen werden können. Die beiden Anschlusseinheiten sind weiterhin über bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Messvorrichtung zu-
 mindest zeitweise stromführende Leitungen und zumindest eine Schirmungsleitung, welche
 10 zumindest teilweise im Gehäuse der Messvorrichtung verlaufen, miteinander elektrisch leitend verbunden.

Stand der Technik

Elektrifizierte Fahrzeuge werden als Alternative zu herkömmlichen Fahrzeugen, welche ausschließlich durch einen Verbrennungsmotor angetrieben werden, immer populärer. Unter ei-
 15 nem elektrifizierten Fahrzeug ist vorliegend ein Fahrzeug zu verstehen, welches zumindest teilweise elektrisch betrieben werden kann und dazu einen wiederaufladbaren, elektrischen Speicher ausweist. Elektrifizierte Fahrzeuge umfassen dabei Elektrofahrzeuge und Hybridfahrzeuge. In einem Elektrofahrzeug wird eine große Batterie oder eine Gruppe von Batterien oder eine andere Energiespeichereinheit zum Speicher von elektrischer Energie verwen-
 20 det, wobei die gespeicherte, elektrische Energie durch einen Elektromotor zum Antreiben des Elektrofahrzeugs genutzt wird. Ein Hybridfahrzeug ist ein elektrifiziertes Fahrzeug, welches neben einem Elektromotor mit einem wenigstens teilweise dem Antrieb dienenden Verbrennungsmotor versehen ist. Weiters können auch Fahrzeuge mit Brennstoffzellen oder Akkumulatoren zu den elektrifizierten Fahrzeugen gezählt werden.

Elektrifizierte Fahrzeuge verfügen daher üblicherweise über einen leistungsfähigen Energiespeicher zur Speicherung von elektrischer Energie – meist in Form von einer Hochvolt-Batterie, um die elektrische Antriebsmaschine bzw. den elektrischen Antriebsmotor zu betreiben. Diese Hochvolt-Batterie wird auch als Antriebs- oder Traktionsbatterie bezeichnet. Weiterhin verfügen elektrifizierte Fahrzeuge über unterschiedliche Verbrauchersysteme und Kompo-
 30 nenten, wie z.B. eine elektrische Antriebsmaschine, Wechselrichter zur Ansteuerung der elektrischen Antriebsmaschine, Spannungswandler (z.B. DC-DC-Wandler), On-Board-Charger (OBC) und weitere Nebenaggregate (z.B. Pumpen, Heizelemente, etc.), welche mit der leistungsfähigen Hochvolt-Batterie elektrisch leitend verbunden sind. Diese Verbrauchersysteme bzw. Komponenten bilden das sogenannte Hochvolt-System bzw. HV-System des
 35 Fahrzeugs, welches meist mit einer Betriebsspannung von über 60 V, üblicherweise in einem

Bereich von mehreren 100 Volt (z.B. zwischen 200 V bis 1 kV), betrieben wird. Die Komponenten des HV-Systems sind üblicherweise über eine Vielzahl von Hochvolt-Leitungen, welche entsprechende Anschlusseinheiten bzw. -stecker aufweisen, verbunden. Die HV-Leitungen sind dabei für die jeweiligen Ströme und Spannungen im HV-System ausgelegt und nach ISO 6469-3 und ECE-R 100 orange gekennzeichnet (z.B. in Form einer Ummantelung mit einer orange-farbigen Isolierung) sowie sicherheitstechnisch abgesichert. Um beispielsweise Einstreuungen und Abstrahleffekte bei HV-Leitungen zu vermeiden, kommen hauptsächlich geschirmte Leitungen als HV-Leitungen zum Einsatz. D.h., HV-Leitungen weisen neben zumindest einem stromführenden Leiter bzw. zumindest einer Ader ein durch eine Isolierung getrenntes Schirmgeflecht bzw. eine Schirmung und weiterhin eine äußere Isolierung auf. HV-Leitungen für Gleichspannung sind oft nur einadrig ausgeführt – d.h. die Leitung umfasst einen stromführenden Leiter, eine Schirmung sowie entsprechende Isolierungen. Leitungen des HV-Systems, welche permanent mit einem Pluspol der Batterie verbunden sind, werden beispielsweise als Plus-Leitungen und Leitungen des HV-Systems, welche permanent mit einem Minuspol der Batterie verbunden sind, werden Minus-Leitungen bezeichnet. Alternativ können Leitungen für Gleichspannung auch mehradrig ausgeführt sein, wobei eine zweiadrige Leitung neben der Schirmung und Isolierung zwei stromführende Leiter – d.h. Plus- und Minus-Leiter – umfasst.

Um die Funktionalität des elektrifizierten Fahrzeugs und insbesondere die Sicherheit des HV-Systems z.B. während der Fahrzeugentwicklung zu testen oder z.B. im Wartungsfall bei bereits am Markt verfügbaren elektrifizierten Fahrzeugen zu überprüfen, ist es notwendig, verschiedene elektrische Messgrößen, vor allem Spannungen und/oder Strom, im HV-System erfassen und auswerten zu können. Da es weder praktikabel noch sicher und auch teilweise technisch nicht machbar ist, unterschiedliche Messsensoren zum Erfassen der verschiedenen elektrischen Größen beispielsweise mit der Ladebuchse des elektrifizierten Fahrzeugs zu verbinden, werden eigene Messvorrichtungen bzw. Adapter eingesetzt, welche beispielsweise auch als Breakout-Boxen bezeichnet werden. Mit Hilfe dieser Messvorrichtungen können für eine jeweilige Messanwendung notwendige Messgrößen, insbesondere Spannung und/oder Strom, über z.B. Messgeräte und/oder ein Prüfsystem erfasst werden, um z.B. die Funktionalität einzelner Komponenten des HV-Systems, Verbindungen zwischen zwei oder mehreren Komponenten des HV-Systems oder die Funktionalität des HV-Systems zu testen und zu überprüfen. Typische Messanwendungen sind z.B. Feststellen bzw. Messen der Spannungsfreiheit im HV-System, Gleichspannungsmessungen an Komponenten im HV-System bzw. der Batterie, Spannungsmessungen im aktivierten HV-System, Isolationsüberwachung bzw. Überprüfung der Isolierungen von Komponenten und/oder Leitungen im HV-System, Widerstands- und Kapazitätsmessungen, oder Strom- bzw. Leistungsmessung bei aktivem HV-System.

Dabei dienen die Messvorrichtungen dazu, Messwerte von elektrischen Messgrößen, vor allem von Spannung und/oder Strom, zugänglich zu machen, ohne dass die Verbindungen bzw. Leitungen zwischen den Komponenten des HV-Systems beschädigt werden und ohne, dass es zu einer Gefährdung des Bedienpersonals kommt. Das bedeutet, dass eine Mess-

5 vorrichtung zum Erfassen der jeweiligen elektrischen Messgrößen, vor allem der Spannung und/oder des Stroms, mit den jeweils zu überprüfenden Komponenten verbunden bzw. in eine bestehende Verbindung im HV-System integriert wird. Dabei kann die Messvorrichtung beispielsweise über passende Anschlussleitungen entweder eine bestehende Verbindung im HV-Systems ersetzen oder zusätzlich zu einer Verbindung im HV-System angebracht werden.

10 Dazu ist es notwendig, dass die Messvorrichtung entsprechende angepasste Anschlussstecker aufweist, um eine elektrisch leitende Verbindung mit den jeweils zu überprüfenden Komponenten des HV-Systems herstellen zu können, da üblicherweise die Anschlüsse (z.B. Anzahl der Kontakte, Form der Kontakte, etc.) der jeweils zu prüfenden Komponente nicht standardisiert bzw. komponentenspezifisch ausgestaltet sind.

15 Im einfachsten Fall kann die Messvorrichtung bzw. Breakout-Box beispielsweise nur Anschlüsse aufweisen, an welche beispielsweise ein für die jeweilige Messanwendung und zum Erfassen der jeweiligen elektrischen Messgröße notwendiges, externes Messgerät angeschlossen werden kann. Die DE 20 2019 104 478 U1 zeigt beispielsweise einen Hochvoltprüfadapter zur Überprüfung der Spannungsfreiheit an Kraftfahrzeugen, welche auch ein HV-

20 System aufweisen. Über diesen Hochvoltprüfadapter kann ein externes Messgerät wahlweise mit einer Batterieanschlussleitung oder einer Systemanschlussleitung verbunden werden, um z.B. die Spannungsfreiheit der Batterie oder des HV-Systems des Fahrzeugs feststellen zu können.

Nicht selten ist aber in die Messvorrichtung bereits ein Messmodul zur Spannungsmessung und/oder Strommessung integriert. Für die Strommessung kann das Messmodul beispielsweise einen Stromsensor (z.B. Messwiderstand, Hallsensor, etc.) aufweisen. Für eine Ausgabe der vom Stromsensor erfassten Messwerte kann beispielsweise ein Signalausgang in der Messvorrichtung oder ein Signalkabel, welches aus der Messvorrichtung geführt ist, vorgesehen sein. Über den Signalausgang bzw. das Signalkabel können dann die Messwerte

25 z.B. einem Prüfsystem zu Verfügung gestellt werden. Da das integrierte Messmodul meist für vorgegebenen Strommessbereich aufweist, muss die Messvorrichtung aufgrund des integrierten Messmodul anwendungsspezifisch ausgewählt werden. Weiterhin muss z.B. auf die Kompatibilität mit dem jeweils für die Messanwendung eingesetzten Messgeräten und/oder Prüfsystem geachtet werden, da eine mit dem Messmodul nicht zusammenpassende Mess-

30 technik zu fehlerhaften Messergebnissen führen kann. Zusätzlich muss die Messvorrichtung nach Anbringung im Fahrzeug bzw. nach Herstellung einer Verbindung mit HV-System und

35

vor Durchführung der Messanwendung meist anwendungsspezifisch kalibriert werden, um fehlerhafte Strommesswerte zu vermeiden.

Alternativ wäre es möglich, den Strom z.B. zwischen zwei Komponenten des HV-Systems oder auf einer HV-Leitung des HV-Systems außerhalb der Messvorrichtung beispielsweise
 5 direkt an der HV-Leitung bzw. an der Anschlussleitung, über welche die Messvorrichtung an das HV-System angebundenen ist, z.B. mit einer Stromzange zu messen. Eine derartige Strommessung ist allerdings nur dann sinnvoll, wenn die Leitung, an welcher z.B. mit der Stromzange gemessen wird, nur einen stromführenden Leiter aufweist bzw. einadrig ausgeführt ist. Üblicherweise sind HV-Leitungen und damit auch die Anschlussleitungen zur Mess-
 10 vorrichtung stark geschirmt. Das hätte zur Folge, dass beispielsweise bei der Strommessung an der Anschlussleitung des Messvorrichtung an das HV-System neben dem Strom im stromführenden Leiter auch ein in der Schirmung auftretender Strom – ein sogenannter Schirmstrom – mitgemessen würde. Die gemessenen Stromwerte wären damit durch den Schirmstrom verfälscht und können damit zu fehlerhaften Test- und/oder Überprüfungser-
 15 gebnissen führen.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Messvorrichtung zum Erfassen von elektrischen Messgrößen zu prüfender Komponenten eines Hochvolt-Systems eines elektrifizierten Fahrzeugs anzugeben, welche auf einfache und für den Benutzer sichere Weise eine
 20 relativ präzise und genaue Messung von Stromwerten ermöglicht, und welche flexibel für Messanwendung im Hochvolt-System einsetzbar ist.

Diese und weitere Aufgaben werden durch ein Messvorrichtung gemäß dem unabhängigen Anspruch gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Erfindungsgemäß erfolgt die Lösung der Aufgabe durch eine Messvorrichtung der eingangs angegebenen Art, bei welcher zumindest eine der bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Messvorrichtung zumindest zeitweise stromführenden Leitungen innerhalb des Gehäuses zumindest einen Abschnitt aufweist, welcher von der Schirmungsleitung getrennt geführt und/oder nicht von einer Schirmung umschlossen ist. Weiterhin weist das Gehäuse der
 25 Messvorrichtung eine Kabeldurchführung auf, welche isoliert ausgeführt ist, und zumindest ein Teil des von der Schirmungsleitung getrennt geführten Abschnitts einer der bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Messvorrichtung zumindest zeitweise stromführenden Leitungen, über welche die zwei Anschlusseinheiten der Messvorrichtung im Gehäuse der Messvorrichtung elektrisch leitend miteinander verbunden sind, ist in der Kabeldurchführung
 30

angeordnet. Dabei ist die Kabeldurchführung derart ausgestaltet, dass sie von außerhalb der Messvorrichtung zumindest abschnittsweise vollständig umfassbar ist.

Vorteilhafterweise ist die Kabeldurchführung zumindest abschnittsweise derart ausgestaltet, dass ein Zangenstrommesser insbesondere ohne zusätzlichen Kabeleingriff anbringbar ist.

- 5 Der Hauptaspekt der vorgeschlagenen Lösung besteht darin, dass mit der Messvorrichtung auf sehr einfache und für den Benutzer sichere Weise Stromwerte zwischen zwei Komponenten eines Hochvolt- bzw. HV-Systems oder auf HV-Anschlussleitungen gemessen werden können, indem beispielsweise ein Zangenstrommesser an der entsprechend ausgestalteten Kabeldurchführung des Messvorrichtungsgehäuses ohne zusätzlichen Kabeleingriff an-
10 gebracht wird. Mit anderen Worten umfasst der Zangenstrommesser die Kabeldurchführung zumindest abschnittsweise und misst den Strom in jener stromführenden Leitung, deren ungeschirmter Abschnitt teilweise in der Kabelführung angeordnet ist, ohne dass ein Stromkreis aufgetrennt oder eine direkte Verbindung zur stromführenden Leitung hergestellt werden muss.
- 15 Die Messvorrichtung bietet weiterhin den Vorteil, dass die Messung der Stromwerte relativ präzise und genau erfolgen kann, da in der Kabeldurchführung, die umfassbar ausgeführt ist und an welcher der Zangenstrommesser auf einfache und sichere Weise anbringbar ist, zumindest ein Teil des getrennt von der Schirmung geführten Abschnitts einer der stromführenden Leitungen angeordnet ist, welche innerhalb des Gehäuses der Messvorrichtung die zwei
20 Anschlusseinheiten zum Anbinden von Komponenten des HV-Systems elektrisch leitend miteinander verbinden. Daher wird bei der Strommessung kein Schirmstrom mitgemessen, sondern es werden nur Messwerte des in jener stromführenden Leitung fließenden Stroms ermittelt, deren ungeschirmter Abschnitt in der Kabeldurchführung angeordnet ist, und damit Messwerte des in jeweiligen Anschlussleitung fließenden Stroms. Damit kann die Messvor-
25 richtung für Messanwendungen eingesetzt werden, bei welchen die Funktionalität von einzelnen oder mehreren Komponenten des HV-Systems oder von HV-Anschlussleitungen getestet und/oder überprüft werden soll.

In einer Variante der Erfindung weist das Gehäuse der Messvorrichtung zumindest eine Anschlussbuchse zum Anschließen einer externen Mess- oder Prüfeinheit auf. Auf diese Weise
30 kann die Messvorrichtung für zusätzliche Mess- und Prüfarbeiten erweitert werden.

Es ist auch vorteilhaft, wenn die Kabeldurchführung eine doppelte Isolierung aufweist. Auf diese Weise kann sehr einfach eine höhere Sicherheit für den Benutzer der Messvorrichtung erreicht werden. Beispielsweise kann durch die doppelte Isolierung der Kabeldurchführung

eine Schutzklasse II erreicht werden, welche für elektrische Betriebsmittel beispielsweise in der Norm EN 61140 festgelegt ist.

Idealerweise kann die am Gehäuse befindliche Kabeldurchführung handgriffartig oder ösenförmig oder schlaufenförmig ausgestaltet sein. Dadurch kann ein Umfassen der Kabeldurchführung erleichtert werden und insbesondere der Zangenstrommesser sehr einfach und sicher an der Kabeldurchführung angebracht werden, ohne dass ein zusätzlicher Kabeleingriff und insbesondere in Kombination mit einer doppelten Isolierung eine spezielle Ausbildung oder Schulung für ein Hantieren mit Hochvolt-Systemen notwendig ist.

Weiterhin ist es günstig, wenn die Anschlusseinheiten der Messvorrichtung austauschbar ausgestaltet sind. Austauschbar bedeutet im Rahmen der vorliegenden Offenbarung, dass die Anschlusseinheiten von der Messvorrichtung lösbar und wieder mit dieser verbindbar, also nicht mit dieser einstückig ausgeführt sind. Auf diese Weise kann zu Wartungs- oder Anpassungszwecken eine Anschlusseinheit gelöst bzw. ausgetauscht werden. Dadurch ist die Messvorrichtung sehr einfach, rasch und flexibel an unterschiedliche Messanwendungen bzw. an die jeweiligen Anschlüsse der anzuschließenden Komponente des HV-Systems anpassbar, da je nach Messanwendung und/oder anzuschließender Komponente des HV-Systems eine komponentenspezifisch angepasste Anschlusseinheit zur Verfügung gestellt werden kann. Die austauschbaren Anschlusseinheiten können für spezifischen Kabeleinführungen oder das Anbringen spezifischer Gehäusestecker oder -buchsen ausgestaltet sein.

Idealerweise sind die Anschlusseinheiten jeweils in einen Gehäuseteil des Gehäuses integriert, wobei ein jeweiliger Gehäuseteil dabei vorzugsweise austauschbar ausgestaltet ist. Das bedeutet, dass die Gehäuseteile mit der integrierten Anschlusseinheit für die jeweilige Messeinheit oder Anwendung einfach ausgetauscht werden können, damit die Messvorrichtung für die zu überprüfenden bzw. anzuschließenden Komponenten des HV-Systems die entsprechend angepassten bzw. konfektionierten Anschlüsse (z.B. Anzahl der Kontakte, Form der Kontakte, etc.) oder Kabeleinführungen aufweist. Als austauschbarer Gehäuseteil, in welchen eine Anschlusseinheit integriert ist, kann z.B. ein Seitenteil des Gehäuses vorgesehen sein.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Messvorrichtung sieht vor, dass zumindest eine der Anschlusseinheiten als Universalanschlusseinheit ausgeführt ist, welche einen Universalstecker aufweist. Diese kann dann idealerweise an erhöhte Anforderungen bzgl. Steckzyklen, Leitungskontaktierungen, etc. angepasst sein.

Bei einer bevorzugten Fortbildung der erfindungsgemäßen Messvorrichtung sind die Anschlusseinheiten zum Anschließen einer Signalleitung ausgestaltet, über welche eine der

anschließbaren Komponenten des HV-Systems Signale übermittelt. Das Gehäuse weist dann zumindest eine Signal-Anschlussbuchse auf, über welche die Signale, welche die eine der anschließbaren Komponenten des HV-Systems übermittelt, an eine externe Prüfeinheit weiterleitbar sind.

5

Kurzbeschreibung der Figuren

Die gegenständliche Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 3 näher erläutert, die beispielhaft, schematisch und nicht einschränkend vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung zeigen. Dabei zeigt

Fig.1 eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Messvorrichtung,

10

Fig.2 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Messvorrichtung, und

Fig.3 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Messvorrichtung mit zusätzlichen Signalanschlüssen.

Ausführung der Erfindung

15

Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Messvorrichtung 1 zum Erfassen von elektrischen Messgrößen, insbesondere einer Spannung und/oder einem Strom, zu prüfender Komponenten des Hochvolt-Systems bzw. HV-Systems eines elektrifizierten Fahrzeugs beispielsweise während eines Tests im Laufe der Fahrzeugentwicklung oder für eine Überprüfung des HV-Systems im Zuge eines Servicefalls in einer Werkstatt. Die Messvorrichtung 1 weist ein Gehäuse 2 auf. Weiterhin weist die Messvorrichtung 1 zwei Anschlusseinheiten 3, 4 auf.

20

Über die Anschlusseinheiten 3, 4 kann die Messvorrichtung 1 mit dem HV-System bzw. mit Komponenten des HV-Systems elektrisch leitend verbunden werden. Dazu kann beispielsweise eine erste Anschlusseinheit 3 über eine Anschlussleitung oder einen Gehäusestecker mit einer ersten Komponente des HV-Systems (z.B. Batterie, elektrischer Antrieb, Spannungswandler, DC-DC-Wandler, OBC, Pumpe, Heizelement, etc.) verbunden werden.

25

Eine zweite Anschlusseinheit 4 kann ebenfalls über eine weitere Anschlussleitung oder einen Gehäusestecker mit einer zweiten Komponente des HV-Systems (z.B. Batterie, elektrischer Antrieb, Spannungswandler, DC-DC-Wandler, OBC, Pumpe, Heizelement, etc.) verbunden werden. Die Messvorrichtung 1 kann dabei beispielsweise anstatt einer bestehenden, elektrischen Verbindung zwischen den Komponenten oder zusätzlich zu einer bestehenden, elektrischen Verbindung zwischen den Komponenten für eine jeweilige Messanwendung (z.B. Feststellen von Spannungsfreiheit, Isolationsüberprüfung, etc.) angebracht werden.

30

- Für eine elektrisch leitende Verbindung der jeweiligen Anschlussleitung bzw. der angeschlossenen Komponente des HV-Systems mit der Messvorrichtung 1 weist im dargestellten Ausführungsbeispiel jede der beiden Anschlusseinheiten 3, 4 zumindest drei Anschlusskontakte K1, K2, K3, K4, S1, S2 auf. Dabei dienen die Anschlusskontakte K1, K2 der ersten Anschlusseinheit 3 dazu eine Verbindung zu einem Plus- bzw. Minus-Leiter der Anschlussleitung bzw. der angeschlossenen Komponente herzustellen. Der Anschlusskontakt S1 der ersten Anschlusseinheit 3 stellt eine Verbindung zur Schirmung 73 der Anschlussleitung bzw. der angeschlossenen Komponente her. Analog dazu stellen die Anschlusskontakte K3, K4 der zweiten Anschlusseinheit 4 die Verbindung zu einem Plus- bzw. Minus-Leiter der weiteren Anschlussleitung bzw. der weiteren an die Messvorrichtung 1 angeschlossenen Komponente und der Anschlusskontakt S2 die Verbindung zur Schirmung 74 der weiteren Anschlussleitung bzw. der weiteren an die Messvorrichtung 1 angeschlossenen Komponente her. Die Anschlusskontakte S1 und S2 sind über eine Schirmungsleitung 7 miteinander verbunden.
- Die Anschlusseinheiten 3, 4 können je nach Messanwendung bzw. passend für die jeweils angeschlossene Komponente des HV-Systems ausgestaltet bzw. konfektioniert sein. Idealerweise weist jede der beiden Anschlusseinheiten 3, 4 zumindest einen oder mehrere Anschlussstecker auf, welche für die jeweilige Komponente bzw. die zugehörige Anschlussleitung passend ausgestaltet sind und die entsprechenden Anschlusskontakte K1, K2, K3, K4, S1, S2 zur Verfügung stellen. Alternativ kann auch an beiden Anschlusseinheiten 3, 4 oder nur an einer der Anschlusseinheiten 3, 4 die zugehörige Anschlussleitung über Kabeleinführungen direkt angeschlossen werden. Eine Verbindung der Anschlussleitung mit den entsprechenden Anschlusskontakten K1, K2, K3, K3, S1, S2 erfolgt dann innerhalb der jeweiligen Anschlusseinheit bzw. der Messvorrichtung 1.
- Der bzw. die Anschlussstecker der jeweiligen Anschlusseinheit 3, 4 können dabei an einen Kabeltyp der Anschlussleitung (z.B. geschirmtes einadriges Anschlusskabel für Plus- oder Minus-Leiter, geschirmtes zweiadriges Anschlusskabel, welches sowohl Plus- als auch Minus-Leiter aufweist, etc.), an einen komponentenspezifischen Gehäusestecker der jeweils anzuschließenden Komponente, etc. angepasst sein und die jeweils notwendige Anzahl an Anschlusskontakten K1, K2, K3, K4, S1, S2 für die Leiter, welche bei bestimmungsgemäßer Verwendung zumindest zeitweise stromführend sind, und die Schirmung der Anschlussleitung aufweisen. Weiters können eine entsprechende Anzahl an zusätzlichen Anschlusskontakten P1, P2, P3, P4 und entsprechende Anschlussstecker für eine oder mehrere Signalleitungen bei der Anschlusseinheit 3, 4 vorgesehen sein. In Figur 1 sind einfachheitshalber keine Anschlusskontakte P1, P2, P3, P4 für eine Signalleitung sowie entsprechende, zugehörige Verbindungsleitungen 15 dargestellt.

Um die Messvorrichtung 1 an die jeweils anzuschließenden Komponenten auf einfache und flexible Weise anpassen zu können, sind die Anschlusseinheiten 3, 4 der Messvorrichtung 1 idealerweise austauschbar ausgestaltet. Damit können – je nach Messanwendung und/oder anzuschließender Komponente des HV-Systems – komponentenspezifisch angepasste Anschlusseinheiten 3, 4 in der Messvorrichtung 1 eingesetzt werden. Die komponentenspezifisch angepasste Anschlusseinheiten 3, 4 können dabei die passende Anzahl an Anschlusskontakten K1, K2, K3, K4, S1, S2 für die Leiter, welche bei bestimmungsgemäßer Verwendung zumindest zeitweise stromführend sind, und die Schirmung, die passenden Anzahl an Anschlusskontakten P1, P2, P3, P4 für eine Signalleitung sowie zumindest einen passenden Anschlussstecker mit diesen Anschlusskontakten für die jeweils anzuschließende Komponente und/oder die Anschlussleitung der Komponente zur Verfügung stellen. Dazu können die jeweiligen Anschlusseinheiten 3, 4 beispielsweise jeweils in einen Gehäuseteil, wie z.B. in einen Seitenteil des Gehäuses 2 der Messvorrichtung 1, integriert sein, wobei der Gehäuseteil und damit die jeweils integrierte Anschlusseinheit 3, 4 je nach benötigter Ausgestaltung ausgetauscht werden kann. Die erste Anschlusseinheit 3 kann z.B. in einem ersten Gehäuseteil des Gehäuses 2 der Messvorrichtung 1 integriert sein. Die zweite Anschlusseinheit 4 kann dann beispielsweise in einem weiteren Gehäuseteil des Gehäuses 2 der Messvorrichtung 1 angebracht sein, welcher im dargestellten Ausführungsbeispiel dem ersten Gehäuseteil gegenüberliegt. D.h., die erste Anschlusseinheit 3 ist beispielsweise in einen ersten Seitenteil des Gehäuses 2 integriert und die zweite Anschlusseinheit 4 ist in einen zweiten, dem ersten Seitenteil gegenüberliegenden Seitenteil des Gehäuses 2 integriert. Jeder der beiden Gehäuseteile und damit die darin integrierten Anschlusseinheiten 3, 4 können dann unabhängig voneinander entfernt und durch Gehäuseteile mit Anschlusseinheiten 3, 4 ersetzt werden, welche passend für die jeweils anzuschließenden Komponenten des HV-Systems bzw. die zugehörige Anschlussleitung konfiguriert sind. D.h. es kann immer jener austauschbare Gehäuseteil mit jener Anschlusseinheit 3, 4 an der Messvorrichtung 1 angebracht werden, welche die entsprechend passenden Anschlussstecker, die entsprechende Anzahl an Anschlusskontakten K1, K2, K3, K4, S1, S2, etc. aufweist.

Es kann aber beispielsweise auch zumindest eine der Anschlusseinheiten 3, 4 als Universalanschlusseinheiten mit einem Universalstecker ausgeführt sein. Der Universalstecker stellt eine speziell ausgebildete Anschlusseinheit 3, 4 dar, welche für erhöhte Anforderungen in Bezug auf Steckzyklen (d.h. Anzahl an Steck- und Ziehzyklen), Leitungskontaktierung, etc. beispielsweise für ein Servicekonzept im Bereich der Wartung und Überprüfung von elektrifizierten Fahrzeugen ausgelegt sein kann. Es ist auch möglich, dass beide Anschlusseinheiten 3, 4 als Universalanschlusseinheiten ausgeführt sind.

Innerhalb des Gehäuses 2 der Messvorrichtung 1 sind die Anschlusskontakte K1, K2 der ersten Anschlusseinheit 3 über Leitungen 5, 6 mit den Anschlusskontakten K3, K4 der zweiten Anschlusseinheit 4 elektrisch leitend miteinander verbunden. Die Leitungen 5, 6 sind bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Messvorrichtung 1 zumindest zeitweise stromführend. Eine erste Leitung 5 verbindet dabei z.B. einen Plus-Anschlusskontakt K1 (d.h. den Anschlusskontakt K1 für den Plus-Leiter) der ersten Anschlusseinheit 3 mit einem Plus-Anschlusskontakt K3 (d.h. den Anschlusskontakt K1 für den Plus-Leiter) der zweiten Anschlusseinheit 4. Die erste Leitung 5 kann daher auch als Plus-Leitung 5 bezeichnet werden. Eine zweite Leitung 6 verbindet dabei z.B. einen Minus-Anschlusskontakt K2 (d.h. den Anschlusskontakt K2 für den Minus-Leiter) der ersten Anschlusseinheit 3 mit einem Minus-Anschlusskontakt K4 (d.h. den Anschlusskontakt K2 für den Minus-Leiter) der zweiten Anschlusseinheit 4. Die zweite Leitung 6 kann daher auch als Minus-Leitung 6 bezeichnet werden. Beide zumindest zeitweise stromführenden Leitungen 5, 6 sind innerhalb der Anschlusseinheiten 3, 4 noch geschirmt, was in Figur 1 beispielhaft und schematisch durch die Schirmung 73, 74 dargestellt ist. Bei einem Übergang von der jeweiligen Anschlusseinheit 3, 4 zu einem Innenraum der Messvorrichtung 1 bzw. im Innenraum der Messvorrichtung sind die Schirmungen 73, 74 aufgetrennt. Innerhalb der Messvorrichtung 1 wird die in der ersten Anschlusseinheit 3 vorhandene Schirmung 73 über eine Schirmungsleitung 7 mit der in der zweiten Anschlusseinheit 4 vorhandenen Schirmung 74 verbunden.

Innerhalb der Messvorrichtung 1 können noch weitere Verbindungsleitungen 15 vorgesehen sein, durch welche z.B. Anschlusskontakte P1, P2, P3, P4 für eine Signalleitung, welche die Anschlusseinheiten 3, 4 aufweisen, miteinander elektrisch leitend verbunden werden – wie in den Figuren 2 und 3 beispielhaft dargestellt.

Weiterhin weist die Messvorrichtung 1 an einer Außenseite des Gehäuses 2 zumindest eine, im dargestellten Ausführungsbeispiel drei Anschlussbuchsen 8, 9, 10 auf, an welche über geeignete Kabel eine externe Messeinheit beispielsweise zur Spannungsmessung oder eine Prüfeinheit zur Messwerteerfassung angeschlossen werden kann. Eine erste Anschlussbuchse 8 und eine zweite Anschlussbuchse 9 können jeweils über einen relativ hochohmigen Widerstand 11 (z.B. 220 kOhm) mit der ersten Leitung 5 bzw. mit der zweiten Leitung 6 verbunden sein. Eine dritte Anschlussbuchse 10 ist an die Schirmungsleitung 7 angebunden.

Weiterhin weist die Messvorrichtung 1 bzw. das Gehäuse 2 der Messvorrichtung 1 eine Kabeldurchführung 12 auf. Diese Kabeldurchführung 12 stellt einen Teil des Gehäuses 2 dar und ist derart ausgestaltet, dass sie von außerhalb der Messvorrichtung 1 zumindest abschnittsweise vollständig umfassbar ist. Insbesondere ist die Kabeldurchführung 12 zumindest abschnittsweise derart ausgestaltet, dass ein Zangenstrommesser bzw. eine Stromzange ohne Kabeleingriff anbringbar ist. Bei der in Figur 1 dargestellten

Messvorrichtung 1 weist das Gehäuse 2 beispielsweise an einer Gehäusesseite zwei Vorsprünge 13 auf, welche durch die Kabeldurchführung 12 verbunden sind. Die Kabeldurchführung 12 ähnelt dadurch beispielsweise einem Handgriff. Es sind aber auch andere Ausgestaltungen der Kabeldurchführung 12, wie z.B. eine Schlaufenform, Ösenform, etc. denkbar – sofern ein vollständiges Umfassen von außerhalb der Messvorrichtung 1 bzw. eine Anbringung eines Zangenstrommessers ohne Kabeleingriff möglich ist. Aus Sicherheitsgründen ist die Kabeldurchführung 12 zumindest einfach isoliert. Um höhere Sicherheit für einen Benutzer zu erreichen (z.B. Schutzklasse II), kann die Kabeldurchführung 12 auch doppelt isoliert ausgeführt sein.

Da die Schirmungen 73, 74 der beiden bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Messvorrichtung 1 zumindest zeitweise stromführenden Leitungen 5, 6 beim Übergang von der jeweiligen Anschlusseinheit 3, 4 in die Messvorrichtung 1 aufgetrennt werden, weisen die beiden Leitungen 5, 6 im Innenraum der Messvorrichtung 1 bzw. innerhalb des Gehäuses 2 der Messvorrichtung 1 zumindest jeweils einen Abschnitt 14 auf, welcher nicht von einer Schirmung 73, 74 umschlossen bzw. von der Schirmungsleitung 7 getrennt geführt ist. Zumindest ein Teil des ungeschirmten Abschnitts 14 zumindest einer der beiden bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Messvorrichtung 1 zumindest zeitweise stromführenden Leitungen 5, 6 ist in der Kabeldurchführung 12 angeordnet. In Figur 1 ist beispielsweise zumindest ein Teil des Abschnitts 14 der Plus-Leitung 5 in der Kabeldurchführung 12 angeordnet, sodass auf sehr einfache Weise der Wert des in der Plus-Leitung 5 fließend Strom mit einem Zangenstrommesser gemessen werden kann, welcher an der Kabeldurchführung 12 angebracht wird. Der vom Zangenstrommesser ermittelte Messwert des Stroms in der Plus-Leitung 5 wird dabei idealerweise nicht durch einen Schirmstrom verfälscht, da der in der Kabeldurchführung 12 angeordnete Teil des Abschnitts 14 der Plus-Leitung 5 ungeschirmt ist.

In Figur 2 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Messvorrichtung 1 dargestellt, wobei für Merkmale, die gleich sind wie in Figur 1, die Bezugszeichen aus der Figur 1 beibehalten wurden. Im Gegensatz zur der in Figur 1 dargestellten Variante der Messvorrichtung 1 weist die in Figur 2 dargestellte Messvorrichtung 1 Anschlusseinheiten 3, 4 auf, welche neben den Anschlusskontakten K1, K2, K3, K4 für die bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Messvorrichtung 1 zumindest zeitweisestromführenden Leiter der angeschlossenen Komponente bzw. der Anschlussleitung der HV-Komponente und den Anschlusskontakten S1, S2 für die Schirmung 73, 74 der angeschlossenen Komponente bzw. der Anschlussleitung der HV-Komponente auch Anschlusskontakte P1, P2, P3, P4 für eine Signal- oder Pilotleitung aufweisen. Diese Anschlusskontakte P1, P2, P3, P4 der Anschlusseinheiten 3, 4 sind in der Messvorrichtung 1 bzw. innerhalb des Gehäuses 2 mittels

Verbindungsleitungen 15 elektrisch leitend verbunden, damit beispielsweise Signale durch die Messvorrichtung 1 übertragen werden können.

Weiterhin ist bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform der Messvorrichtung 1 nicht die Plus-Leitung 5, sondern die Minus-Leitung 6 mit zumindest einem Teil des von der Schirmung 73, 74 bzw. der Schirmungsleitung 7 getrennten Abschnitts 14 in der Kabeldurchführung 12 angeordnet. Dabei wird dann der Strom in der Minus-Leitung 6 gemessen, wenn an der Kabeldurchführung 12 ein Zangenstrommesser angebracht wird.

Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der Messvorrichtung 1. Bei dieser Variante weisen die Anschlusseinheiten 3, 4 wieder neben den Anschlusskontakten K1, K2, K3, K4 für die stromführenden Leiter der angeschlossenen Komponente bzw. der Anschlussleitung der HV-Komponente und den Anschlusskontakten S1, S2 für die Schirmung der angeschlossenen Komponente bzw. der Anschlussleitung der HV-Komponente auch Kontakte P1, P2, P3, P4 für die Signalleitung auf, welche an die Messvorrichtung 1 angeschlossen werden kann. Die Anschlusskontakte P1, P2, P3, P4 der Anschlusseinheiten 3, 4 sind in der Messvorrichtung 1 über Verbindungsleitungen 15 miteinander verbunden. Allerdings weist nun die Messvorrichtung 1 zusätzlich Signal-Anschlussbuchsen 16 auf, welche an die Verbindungsleitungen 15 und damit an die Signalleitung angebunden sind. Über die Signal-Anschlussbuchsen 16 kann beispielsweise ein Abgriff zur Ermittlung eines Signalpegels (z.B. Spannung, Signalform, etc.) erfolgen. Dazu kann z.B. an die Signal-Anschlussbuchsen 16 ein Prüfsystem über entsprechende Kabel angeschlossen werden, um z.B. das auf der Signalleitung übertragene Signal zu erfassen und/oder auszuwerten.

Weiterhin ist in der Figur 3 wieder zumindest ein Teil des ungeschirmten Abschnitts 14 der Plus-Leitung 5 der Messvorrichtung 1 in der Kabeldurchführung 12 geführt. D.h. für die Ermittlung der Strommesswerte des durch die Messvorrichtung 1 fließenden Stroms wird bei dieser Ausführungsform wieder die Plus-Leitung 5 herangezogen. Alternativ könnte aber auch bei dieser Ausführungsform der Messvorrichtung 1 die Minus-Leitung 6 mit zumindest einem Teil des von der Schirmung 73, 74 bzw. der Schirmungsleitung 7 getrennten Abschnitts 14 durch die Kabeldurchführung 12 geführt werden, um für die Messung des Stroms in einer der Leitungen 5, 6 genutzt zu werden.

Bezugszeichenliste

	1	Messvorrichtung
	2	Gehäuse
5	3	erstes Anschlusseinheit
	4	zweites Anschlusseinheit
	5	erster Leitung bzw. Plus-Leitung
	6	zweiter Leitung bzw. Minus-Leitung
	7	Schirmungsleitung
10	73, 74	Schirmung
	8, 9, 10	Anschlussbuchsen für externes Messgerät oder externes Prüfsystem
	11	Widerstand
	12	Kabeldurchführung
	13	Gehäusevorsprung
15	14	ungeschirmter Abschnitt einer der Leitungen
	15	Verbindungsleitung für die Signalleitung
	16	Signal-Anschlussbuchsen zum Erfassen der Signalleitung
20	K1, K2, K3, K4	Anschlusskontakte für stromführende Leiter
	S1, S2	Anschlusskontakt für die Schirmung
	P1, P2, P3, P4	Anschlusskontakte für eine Signalleitung

Patentansprüche

1. Messvorrichtung (1) zum Erfassen von elektrischen Messgrößen von zu prüfenden Komponenten eines Hochvolt-Systems eines elektrifizierten Fahrzeugs, wobei die Messvorrichtung (1) ein Gehäuse (2) aufweist, wobei die Messvorrichtung (1) weiters zumindest
5 zwei Anschlusseinheiten (3, 4) aufweist, über welche die zu prüfenden Komponenten des Hochvolt-Systems an die Messvorrichtung (1) anschließbar sind und welche mittels zumindest teilweise im Gehäuse (2) der Messvorrichtung (1) verlaufender, bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Messvorrichtung (1) zumindest zeitweise stromführender Leitungen (5, 6) und zumindest einer Schirmungsleitung (7) elektrisch leitend miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Messvorrichtung (1) zumindest zeitweise stromführenden Leitungen (5, 6) innerhalb des Gehäuses (2) zumindest einen Abschnitt (14) aufweist, welcher von der Schirmungsleitung (7) getrennt geführt ist, wobei das Gehäuse (2)
10 eine isolierte Kabeldurchführung (12) aufweist und zumindest ein Teil des von der Schirmungsleitung (7) getrennt geführten Abschnitts (14) einer der bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Messvorrichtung (1) zumindest zeitweise stromführenden Leitungen (5, 6) in der Kabeldurchführung (12) angeordnet ist, und wobei die Kabeldurchführung (12) derart ausgestaltet ist, dass sie von außerhalb der Messvorrichtung (1) zumindest abschnittsweise vollständig umfassbar ist.
- 20 2. Messvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabeldurchführung (12) zumindest abschnittsweise derart ausgestaltet ist, dass ein Zangenstrommesser anbringbar ist.
3. Messvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) zumindest eine Anschlussbuchse (8, 9, 10) zum Anschließen einer externen Mess- oder Prüfeinheit aufweist.
25
4. Messvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabeldurchführung (12) eine doppelte Isolierung aufweist.
5. Messvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabeldurchführung (12) handgriffartig oder ösenförmig oder schlaufenförmig ausgestaltet ist.
30
6. Messvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlusseinheiten (3, 4) austauschbar ausgestaltet sind.

7. Messvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Anschlusseinheiten (3, 4) jeweils in einen Gehäuseteil des Gehäuses (2) integriert sind, wobei vorzugsweise ein jeweiliger Gehäuseteil austauschbar ist.
- 5 8. Messvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** zumindest eine der Anschlusseinheiten (3, 4) als Universalanschlusseinheit ausgeführt ist.
- 10 9. Messvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Anschlusseinheiten (3, 4) zum Anschließen einer Signalleitung, über welche eine der anschließbaren Komponenten des Hochvolt-Systems Signale übermittelt, ausgestaltet sind, wobei das Gehäuse (2) zumindest eine Signal-Anschlussbuchse (16) aufweist, über welche die Signale, welche die eine der anschließbaren Komponenten des Hochvolt-Systems übermittelt, an eine externe Prüfeinheit weiterleitbar sind.

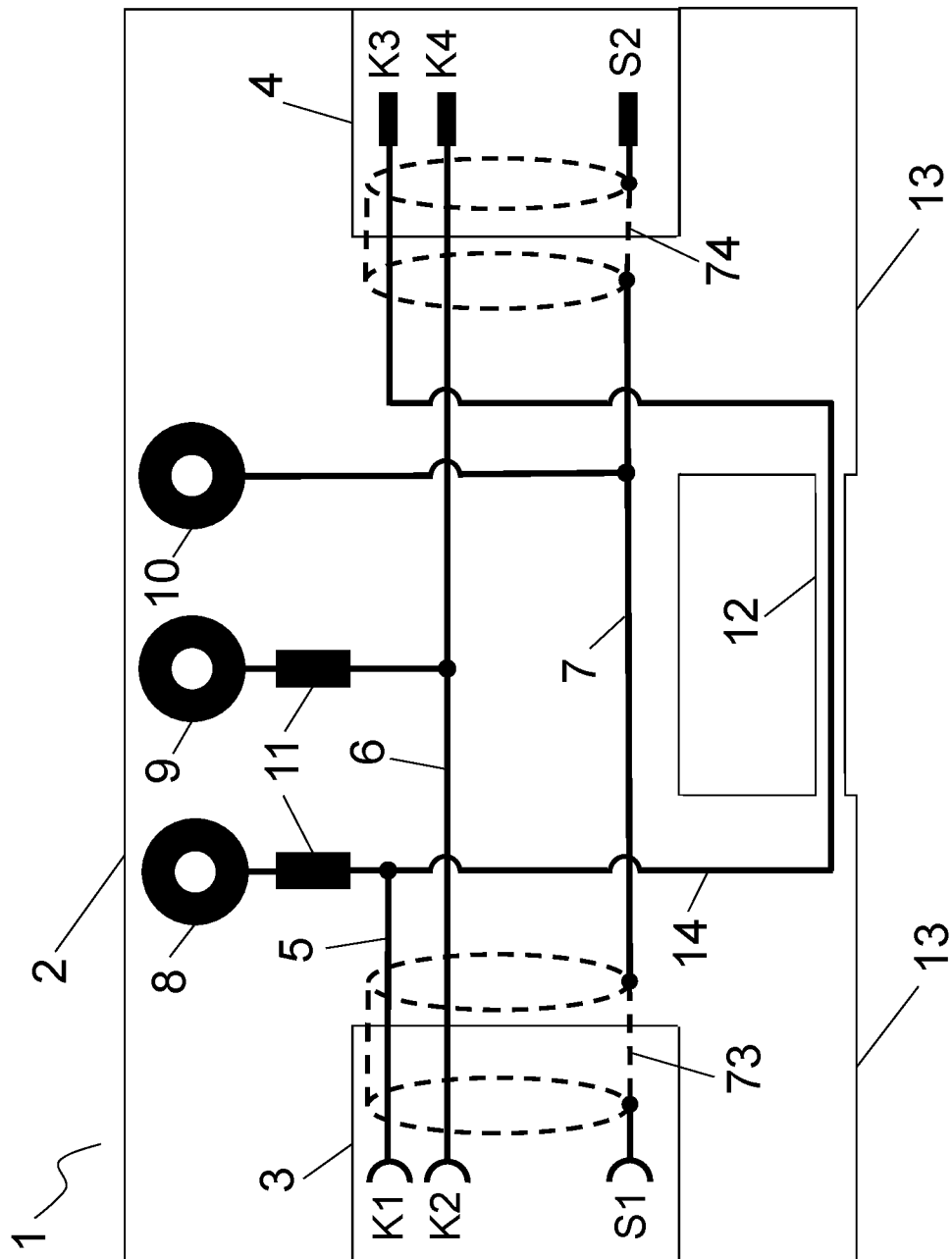


Fig. 1

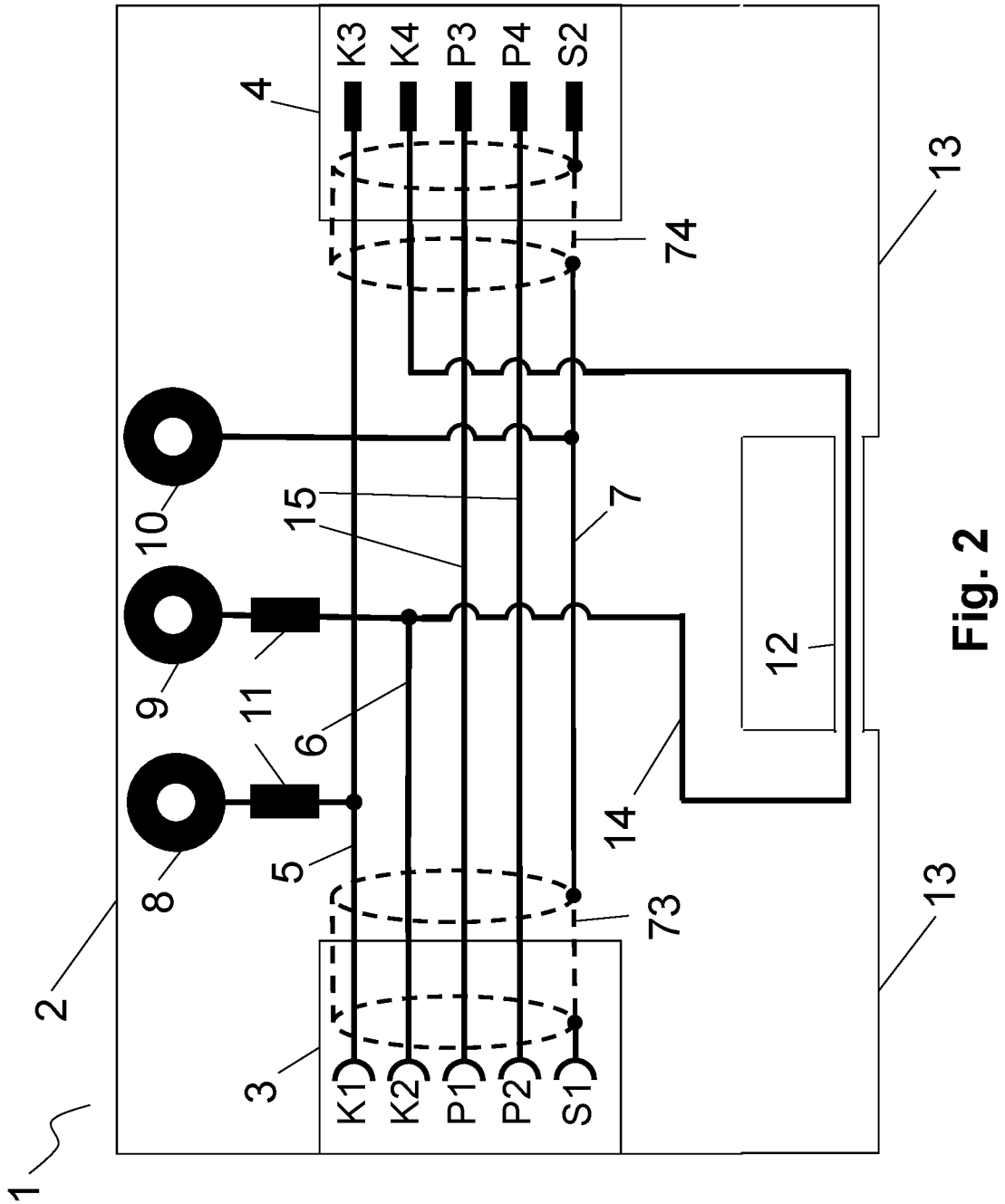


Fig. 2

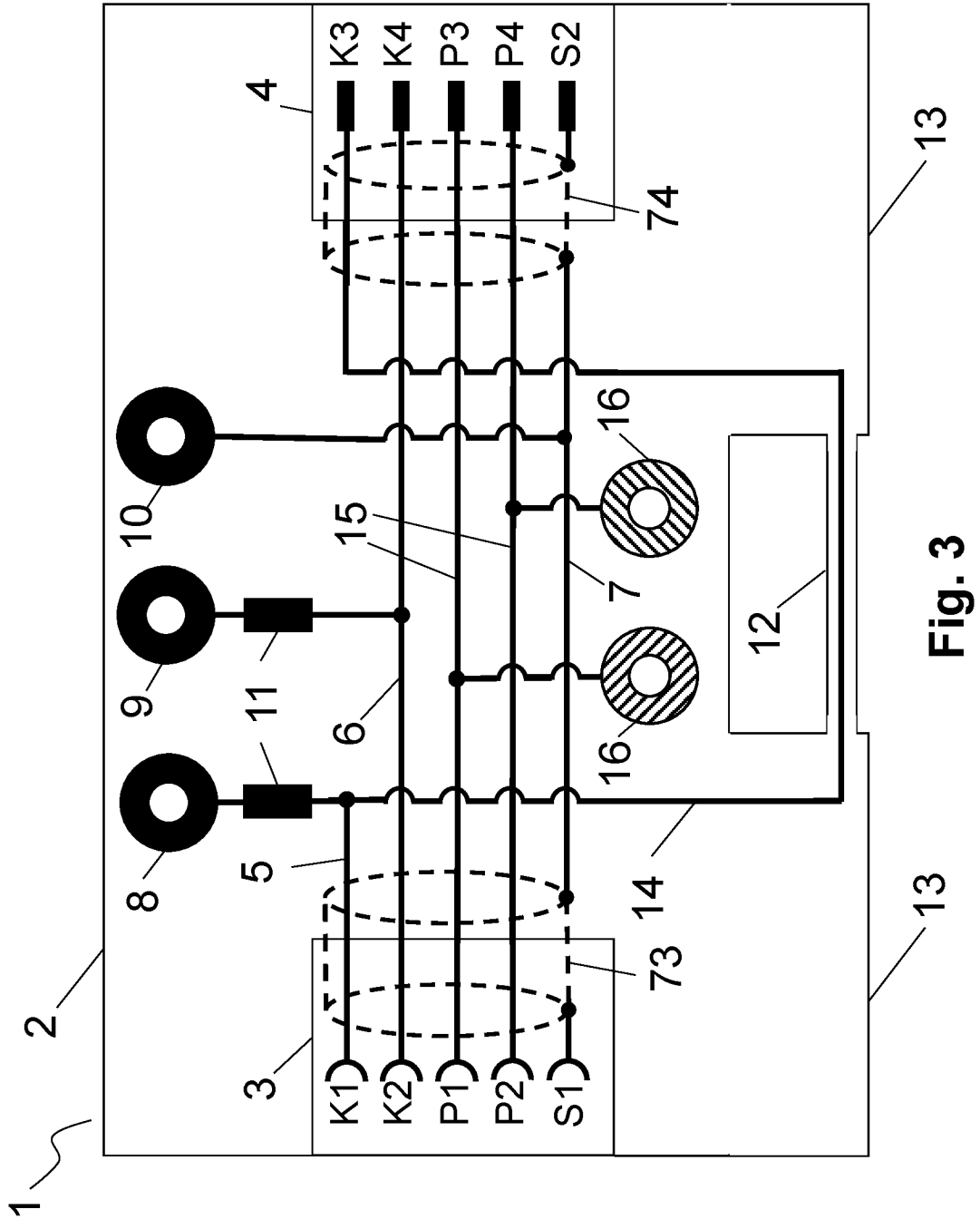


Fig. 3

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

G01R 21/06 (2006.01); G01R 31/00 (2006.01); G01R 15/18 (2006.01); B60L 58/10 (2019.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

G01R 21/06 (2016.05); G01R 31/006 (2013.01); G01R 15/18 (2013.01); B60L 58/10 (2022.02)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

G01R

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPIAP, PATDEW, PATENW, Espacenet, Internet

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 13.03.2023 eingereichten Ansprüchen 1-9 erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102019105383 A1 (PORSCHE AG) 10. September 2020 (10.09.2020) Abs. [0016], Fig. 1	1-9
A	EP 2571094 A1 (V2 PLUG IN HYBRID VEHICLE PARTNERSHIP HANDELSBOLAG) 20. März 2013 Zusammenfassung; Ansprüche 1-2; Absätze [7-13], [15-27]; Fig. 1-2	1-9
A	DE 102019129291 A1 (IPETRONIK GMBH & CO KG) 06. Mai 2021 Zusammenfassung; Ansprüche 1-14; Absätze [1-16], [28-54], [65-87]; Fig. 1-9	1-9
A	"HV Breakout-Modul 1.2 +S CSM GmbH", 2023. [online]. [ermittelt am 22. November 2023]. Ermittelt von < https://web.archive.org/web/20230201024824/ https://www.csm.de/de/produkte/hv-breakout-module/hv-breakout-modul-1-2-s > die gesamte Seite	1-9
Datum der Beendigung der Recherche: 01.12.2023		
Seite 1 von 1		Prüfer(in): PLEVNIK Gernot

*) Kategorien der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.

P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.

E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

& Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.