

# BEVOR SIE DIE MASCHINE KAUFEN

DPF/FAP/KAT/SCR

## RATGEBER



# OTOMATIC

COPYRIGHTS©2020 OTOMATIC

## Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	3
2. Verfahren zum Einspannen des DPF in die Anlage.....	4
3. Reinigung der DPF EURO VI-Filter von Lastwagen.....	5
4. Filterreinigungssystem und gleichzeitige Trocknung des zweiten Filters in einer gemeinsamen Kabine.....	7
5. Gleichzeitiger und beidseitiger Anschluss des DPF während des Reinigungsprozesses - ein technologischer Fehler.....	8
6. Einweg- vs. bidirektionales Reinigungsverfahren.....	8
7. Kabinenlose DPF Filter-Reinigungsvorrichtungen .....	9
8. Reinigungsprogramme .....	10
9. Sicherheits- und Filterschutzsysteme im Reinigungsprozess .....	12
10. Filtrationssysteme für Reinigungsflüssigkeiten .....	13
11. Leistungstests und Reinigungsberichte .....	15
12. Mobilität der Anlage .....	16
13. Reinigungsflüssigkeit.....	16
14. Umfang der Ausbildung .....	18
15. Dienstleistungen.....	19
16. Ein zuverlässiger Partner.....	20

## 1. Einführung

In unserem Land wächst die Nachfrage nach dem DPF-Reinigungsservice schnell. Unternehmen, die diese Art von Tätigkeit ausüben, beschwerten sich nicht über einen Mangel an Kunden.

Die Möglichkeit, die Effizienz des Partikelfilters auf fast 100% seiner Leistung wiederherzustellen, sogar die Hälfte der Kosten für die Reparatur des Filters im Verhältnis zum Preis seines Austauschs, sowie die Freiheit, auf den Straßen in Polen und anderen EU-Ländern fahren zu können, macht den DPF-Reinigungsservice immer beliebter.

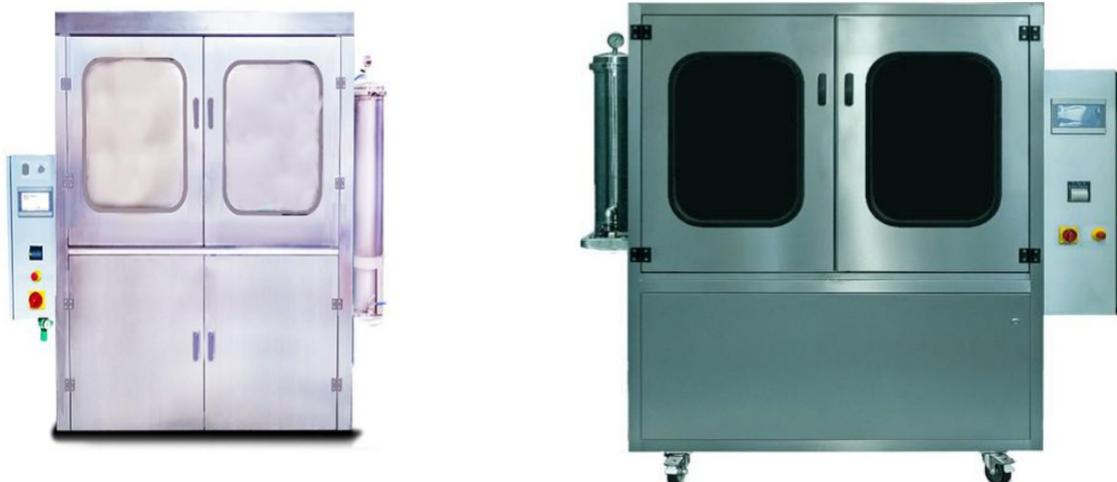
Fast jeder hat bereits von der hydrodynamischen (nassen) Methode zur Reinigung von Partikelfiltern gehört. Diese neue Methode hat andere traditionelle Methoden, die auf dem Markt angeboten werden, dominiert. Ihre Entstehung geht mit der Entwicklung neuer Geschäftsmöglichkeiten einher.

Es gibt Dienste, die einen professionellen DPF-Reinigungsservice anbieten. Ihr Angebot wird sowohl von Autowerkstätten als auch von Einzelpersonen genutzt. Inhaber von Transportunternehmen und kommunale Verkehrsunternehmer sind zunehmend an dieser Art von Dienstleistungen interessiert.

Um ein Unternehmen zu gründen, benötigen Sie eine Spezialmaschine, einen guten Geschäftsplan, technische Unterstützung und eine entsprechende Schulung. Die Hersteller übertreffen sich in Erfindung neuer, wettbewerbsfähiger Lösungen, die den DPF-Reinigungsprozess optimieren. Auf dem polnischen Markt finden Sie eine große Auswahl an einheimischen Produkten und importierten Geräten.

Wie wählt man unter Berücksichtigung dieser Faktoren die richtige Anlage aus?

Dieser Ratgeber wurde als Antwort auf häufig gestellte Fragen entwickelt. Wir zeigen Ihnen, worauf Sie achten müssen und welche Kriterien Sie bei der Auswahl der richtigen DPF-Reinigungsanlage beachten müssen.



## 2. Einspanntechniken für DPF-Filter in der Maschine

Das Spannen der Filter in der Maschinenkabine ist ein unverzichtbarer Teil des Reinigungsprozesses. In unserem Unternehmen haben wir eine Sofortbefestigung für Filter von Personenkraftwagen und Lieferwagen entwickelt (Abb. 1). Dank ihr konnte die Filterbefestigungszeit von wenigen Minuten auf wenige Sekunden reduziert werden. Die Technologie besteht aus einem pneumatischen Antrieb. Der Stellantrieb ist mit einer Gummimanschette ausgestattet, die sich im Inneren des Metallgehäuses des DPF-Filters unter dem Druck ausdehnt. Auf diese Weise reduziert sie Vibrationen und Filterstöße auf das Kabinengehäuse, wenn ein Druckluftimpuls auftritt. Das Phänomen der Vibrationen tritt bei Maschinen auf, bei denen der Filter in liegender Position, festgemacht durch Riemen, gereinigt wird. Im Falle eines Aufpralls kann der keramische, zarte Filtereinsatz reißen oder zerbröckeln. Unsere Methode zur Befestigung der Filter, bei der die überwiegende Mehrheit von ihnen während der Reinigung in aufrechter Position steht, schützt die Filter vor mechanischen Beschädigungen.



Abb. 1

Die Befestigung der Katalysatoren EURO IV, EURO V (Abb. 3, Abb. 4) aus Lastwagen, wurde durch die Verwendung eines konischen Verbindungsadapters aus Gummi gelöst (Abb. 2). Die Form des Konus ermöglicht eine freie Einstellung und Anpassung des Adapters an den Durchmesser des Katalysatoreinlasses.



Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4

### 3. DPF EURO VI-Filter zur Reinigung von Lastkraftwagen

Das innovative OTOMATIC - Produkt, der Anschlussadapter DPF Euro 6, ist für Partikelfilter konzipiert, die in Lastkraftwagen, Bussen, Baumaschinen und Gabelstaplern eingesetzt werden. Der Adapter arbeitet vollständig mit Maschinen zur Reinigung von DPF-Filtern nach der hydrodynamischen Methode zusammen.

#### DPF EURO VI Filter

Er zeichnet sich dadurch aus, dass sein Keramikern sowohl auf der Auslassseite als auch auf der Ansaugseite vollständig freigelegt ist. Die Partikelfilter dieser Art wurden uns erst vor relativ kurzer Zeit mit dem Aufkommen der Euro-6-Abgasnorm vorgestellt. Davor, seit dem Jahr zweitausend, waren diese in den USA aufgetreten. Europäische Filterhersteller haben DPF Euro 6-Filter in kundenspezifisch gekanteten Stahlgehäusen auf den Markt gebracht, wie z. B. Stahlklammern, durchbrochener Flansch, Metallgriff (Abb. 5).



Abb. 5

All diese Lösungen machen es schwierig, sie fest an einen herkömmlichen Adapter anzubringen. Hinzu kommt, dass der Flüssigkeitsstrom während der Reinigung nicht über die gesamte Länge und den gesamten Abschnitt des Partikelfilters mit der gleichen Kraft wirkt. Infolgedessen werden die dem Gehäuse näher liegenden Außenwände des Filters nicht so gründlich gereinigt, wie der mittlere Teil des Filters, wo der Strahl mit der größten Kraft wirkt.

#### Anschlussadapter für die Reinigung des DPF EURO VI

**In den ersten Jahren der Nutzung gaben die DPF Euro 6-Filter kein Lebenszeichen ab, so dass kein Bedarf für einen innovativen Adapter bestand. Seit Anfang 2019 werden immer mehr**

**Euro-6-Filter an Reinigungsdienste geschickt. Dies sind meist auf die Kilometerleistung der Fahrzeuge und die begrenzte Kapazität des Filters selbst zurückzuführen. In Europa** haben die Hersteller von DPF-Maschinen in den letzten Jahren ihre Maschinen mit Adaptern ausgestattet, die auf Filterformen aus den USA basieren. Leider haben sie die Erwartungen der europäischen Kunden nicht vollständig erfüllt. Mit der steigenden Nachfrage nach DPF Euro 6-Reinigung bestand daher Bedarf an einem vollständig universellen Anschlussadapter, um den aktuellen Marktanforderungen gerecht zu werden.

Es sollte hinzugefügt werden, dass einige Hersteller immer noch Adapter alten Typs anbieten, die wie eine flache Platte geformt sind (Abb. 6), Kegel (Abb. 7), oder Stahlstruktur mit pneumatischem Antrieb haben. (Abb. 8).



Abb. 6



Abb. 7

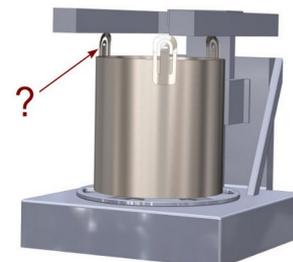


Abb. 8

## Innovativer Universaladapter von OTOMATIC

Ab dem Jahr 2020 bietet OTOMATIC als erstes und einziges Unternehmen auf dem Markt seinen Kunden einen eigenen Euro-6-Anschlussadapter an (Abb. 9, Abb. 10, Abb. 11), der vollständig den europäischen Standards entspricht (Muster gesichert durch die Patentanmeldung Nr. P. 432918). Der Adapter DPF EURO 6 wird in Maschinen mit einem geschlossenen Reinigungsmittelkreislauf eingesetzt.



URZĄD PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ



Abb. 9



Abb. 10

Die Konstruktion des Adapters zwingt das Reinigungsmittel durch die Mitte des Filters zu fließen. Für den ordnungsgemäßen Betrieb des Geräts wird der Filter mit der Motorseite zur Unterseite des Adapters so platziert, dass ein dichter Druck gewährleistet ist. Zu diesem Zweck ist der Adapter mit einem Dichtungssockel ausgestattet. Die Einzigartigkeit des Adapters besteht darin, dass wir das Grundprinzip der Nassreinigungstechnologie beibehalten haben, d. h. die Zuführung des Reinigungsmittels zuerst von der Auslassseite des Filters, mit dem Unterschied zu den Lösungen des Wettbewerbs, dass wir den Filter von der Einlassseite her abdichten und nicht, wie alle anderen, von der Auslassseite des Filters, der Seite, die die meisten Probleme mit der Abdichtung verursacht.

Ein geschlossener Reinigungskreislauf in der Druckkammer garantiert eine vollständige und gleichmäßige Reinigung aller Filterkanäle. Darüber hinaus erzielen wir bei der Trocknung mit Heißluft den Effekt der Thermozirkulation anstelle der Punkttrocknung.

Vorteile:

- ein Adapter für alle Euro-6-DPF-Filtertypen beim LKW
- gleichmäßige Reinigung aller Kanäle der Keramikfilterpatrone
- bis zu dreimal kürzere Trocknungszeit des Filters nach der Reinigung dank der Thermozirkulation
- bidirektionaler Reinigungs- und Trocknungsprozess
- erhöhte Wettbewerbsfähigkeit im Vergleich zu traditionellen Adapteranwendern



Abb. 11

#### 4. Das System zur Reinigung des Filters und gleichzeitigen Trocknung des zweiten Filters in einer gemeinsamen Kabine.

In einigen Fällen verwenden Hersteller von Partikelfilter-Reinigungsanlagen Lösungen, die nur scheinbar attraktiv und funktionell sind. In der Praxis handelt es sich nur um Marketing-Tricks, die darauf abzielen, so viele Kunden wie möglich anzuziehen. Ihr Einsatz spiegelt sich nicht in der Realität wider. Eine davon ist die Methode, Filter gleichzeitig zu reinigen und zu trocknen. Leider wurde es weder in Haushaltsgeräten, noch in der Industrie übernommen.

Warum empfehlen wir nicht, zwei Filter gleichzeitig in einer Maschine zu waschen und zu trocknen?

Das Hauptproblem ist der Konflikt zwischen den in der Maschine platzierten Filtern, die meistens von verschiedenen Fahrzeugen stammen, deren Stahlgehäuse unregelmäßig geformt ist (schräg, gebogen). Sie können auch in der Größe variieren.

Während des Reinigungsvorgangs spritzt das Schmutzwasser des einen Filters von allen Seiten in die Maschinenkabine und kann leicht den anderen Filter erreichen, der direkt nebenan trocknet.

Ein weiterer Nachteil ist die Verdunstung beim Waschen, die die Trocknungszeit des benachbarten Filters erheblich verlängert. Andererseits entspricht eine Lösung, bei der Filter außerhalb der Kabine getrocknet werden, in vielen Fällen nicht den Sicherheitsbestimmungen der EU-Maschinenrichtlinie. Während des Trocknungsprozesses sollte der angesammelte Dampf durch die Lüftungssysteme nach außen geleitet werden. Darüber hinaus kann ein Filter, der auf eine Temperatur von bis zu etwa 100°C erhitzt wird, eine Gefahr für Umstehende darstellen.

Zur Sicherheit unserer Kunden und zur Steigerung der Effizienz unseres DPF-Reinigungsleistungen haben wir bei OTOMATIC spezielle Geräte zur Trocknung von Partikelfiltern (DPF-System-Trockner) entwickelt (Abb. A) und DPF System Plus (Abb. B).



Abb. A



Abb. B

## 5. Die gleichzeitige und beidseitige Befestigung des Partikelfilters im Reinigungsprozess ist ein technologischer Fehler.

Erst kürzlich kam eine Lösung auf den Markt, die den Reinigungsprozess erleichtern sollte und sich als weitere Marketingmaßnahme herausstellte. Es geht darum, den Filter auf beiden Seiten gleichzeitig zu befestigen.

### Ein technologischer Fehler

Durch das gleichzeitige Anschließen des Filters auf beiden Seiten wird das System geschlossen (Abb. 12). Ein technologischer Fehler besteht darin, dass auf der Seite der Reinigungsmittelzuführung ein Überdruck erzeugt wird, dessen Höhe insbesondere durch die Zugabe eines Druckluftimpulses ansteigt. Um Schmutz effektiv aus den Filterkanälen zu entfernen, muss der Auslassteil frei liegen und darf in keiner Weise verstopft sein. Das Anschließen des Filters auf beiden Seiten führt zu gegensätzlichen Kräften.

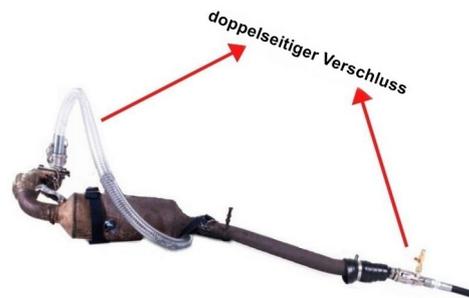


Abb. 12

Wenn die Druckluft auf die Auslassseite trifft, staut sich das Wasser, was zu den sogenannten "Rückeffekt", wo das verstopfte Schmutzwasser teilweise zurück in den Filter gelangt. Diese Art des Schmutzwasserrückflusses ist einer der Hauptgründe dafür, dass Schmutzpartikel in den Filterkanälen verbleiben. Ein ähnliches Phänomen kann beim Niesen beobachtet werden, wenn Sie mit den Fingerspitzen den Atemwegsenausgang teilweise blockieren.

### Schwächung des Filtersystems

Ein weiterer Nachteil dieser Lösung ist die Schwächung des Filtersystems. Das aus dem Filter austretende Wasser gelangt in den Abflussschlauch, der gleichzeitig als Zuleitung für den Reinigungsprozess dient. Dadurch können die Schmutzpartikel in seinen Kanälen in den Filter zurückgedrückt werden. Um die gute Wirksamkeit dieser Methode zu gewährleisten, müsste daher die Reinigungszeit mehrmals verlängert werden.

## 6. Einweg- vs. bidirektionales Reinigungsverfahren

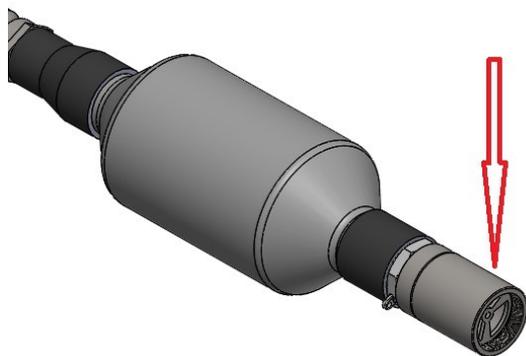


Abb. 13

In letzter Zeit sind neue Produkte im Angebot der Maschinenhersteller erschienen, z. B. ein spezielles Druckventil (Abb. 13,) während der Reinigung auf den Filter aufsetzen. Die Rolle

eines solchen Ventils besteht darin, den Wasserfluss vorübergehend zu blockieren, während der Filter während der Reinigung gefüllt wird. Bei der hydrodynamischen Methode mit einem Ventil ist die vollständige Wasserfüllung des Filters vor dem Druckluftimpuls sehr wichtig. Um die Reinigung auf der Höhe aller motorseitigen Einlasskanäle zu gewährleisten, müssen alle parallelen Auslasskanäle mit Reinigungsmittel gefüllt werden. Der Einsatz eines Ventils hilft zwar, diesen Effekt zu erzielen, hat aber leider auch Nachteile.

Das Wichtigste bei der hydrodynamischen Methode ist die Erzielung einer turbulenten Wasserströmung, die eine Reibung der Wasserteilchen und das Abreißen von Rußpartikeln und das Auswaschen der Asche bewirkt. Mit Hilfe des Ventils ändern wir die Technologie komplett und steuern darauf zu, den Filter vor dem Luftimpuls mit Wasser zu füllen. Dieser Hochdruckimpuls öffnet das Ventil und entleert plötzlich schmutziges Wasser aus den Einlasskanälen.

Die durchgeführten Ventilbetriebsversuche zeigten, dass nach der Reinigung des Filters Ascheablagerungen im Filter zurückblieben, die während der Trocknung in charakteristische Stäbchen zerfielen. Bemerkenswert ist, dass die am schwierigsten zu entfernende Asche an den Wänden des Filters angesammelt ist. Bei der Nassreinigungsmethode ist die vollständige Füllung der Filterkanäle mit Wasser nicht so wichtig und effektiv wie die turbulente Strömung der Arbeitsflüssigkeit. Das Ventil wird installiert, um die Reibungswirkung des Wassers und damit die Reinigungseffizienz zu minimieren. Das gepulste Öffnen des Ventils führt zu einer vorübergehenden Verstopfung in Form eines Luftpolsters am Wasseraustritt des Filters und blockiert so dessen freien Durchfluss. Dadurch erzielen wir den Effekt der Wasseransammlung, bei der ein Teil des Schmutzwassers den Filter mit großem Schwung verlässt und der Rest durch Verstopfung im Filter verbleibt.

Bei der Entwicklung einer effektiven direktionalen Reinigungstechnologie wird es hilfreich sein, die Arten der Filterverschmutzung und deren Zuordnung zu verstehen und zu lernen.

Beginnt man mit der Reinigung an der Auslassseite des Filters, so wird der Ruß von der Innenseite der Filterwände entfernt, und dann wird der Ruß aus den Einlasskanälen entfernt. In der zweiten Stufe der Reinigung befestigen wir den Filter auf der Motorseite, um die komprimierte Asche im hinteren Teil der Kanäle aufzuweichen und abzureißen. Dann wird solche gelockerte Asche in der dritten Reinigungsstufe entfernt, wenn wir den Filter wieder von der Auslassseite her reinigen. Der Verzicht auf eine Zwei-Wege-Reinigung verringert die Wirksamkeit der hydrodynamischen Methode erheblich.

Um den Durchfluss des Reinigungsmittels durch alle Filterkanäle, in diesem Fall Wasser mit Reinigungsmittel, zu erhöhen, ist es viel vorteilhafter, eine Maschine mit der entsprechenden Zweiwege-Reinigungstechnologie zu wählen, die eine hohe Leistung garantiert.

## **7. Kabinenlose DPF Filter-Reinigungsvorrichtungen**

DPF-Reinigung durch hydrodynamische Methode, d. h. Nassreinigung, wie der Name schon sagt, verbindet Wasser und Wäsche zusammen. In diesem Sinne sind die professionellen DPF-Reinigungsanlagen mit versiegelten Kabinen ausgestattet. Während der Filterreinigung treten zyklische Druckluftimpulse auf, die den Druck der durch den Filter strömenden Reinigungsflüssigkeit dynamisch erhöhen.

Solche pulsierenden Schläge werfen eine ganze Masse von Ruß, Asche und Ölrückständen, die sich im Laufe der Jahre angesammelt haben, in die Filterkanäle der Anlage. Es kommt vor,

dass nach den ersten Reinigungszyklen die gesamte Oberfläche des inneren Teils der Maschinenkabine mit Schmutz bedeckt ist.

DPF-Filter unterscheiden sich grundlegend durch die Form des Stahlgehäuses. Aufgrund ihrer unregelmäßigen Form trifft das aus dem Filter ausgestoßene Schmutzwasser mit voller Wucht auf verschiedene Stellen in der Reinigungskabine. Eine vollständige Bändigung und Lenkung der Schmutzwassereinleitung ist praktisch unmöglich. Eine weitere Quelle für Leckagen sind die Löcher nach dem Entfernen der Sensoren aus dem Filtergehäuse. Daher ist es im Prozess der Produktion der DPF-Reinigungsanlagen sehr wichtig, auf die Dichtheit der Kabine und die Qualität der Schweißnähte zu achten.

Es ist nicht schwer, sich die Arbeitsumgebung und mögliche Gesundheitsrisiken für den Maschinenbediener eines solchen Geräts, das mit keiner Kabine ausgestattet ist, vorzustellen.



Und doch sind solche Erfindungen auf dem Markt erschienen. Um dem Wettbewerb gerecht zu werden, beschloss Otomatic, diesen Maschinentyp zu testen.

Die Ergebnisse der durchgeführten Tests haben uns definitiv von den zahlreichen Gefahren und Mängeln der Geräte ohne Kabine überzeugt. Wir nahmen die Herausforderung an und statteten unseren Prüfer mit Schutzbrille, Visier und Overalls aus. Bei der Reinigung von drei Filtern aus verschiedenen Fahrzeugen wurde unser Bediener zur Hälfte mit Rußwasser überflutet, und der Boden in der Werkstatt sah aus, als wäre er geflutet worden. Auch die Wände und die Decke konnten eine Überflutung nicht verhindern. Ihre Werkstatt mit einer solchen Ausrüstung auszustatten, wäre keine gute Visitenkarte für Ihr

Unternehmen. Die Verwendung eines solchen Geräts durch die Arbeitnehmer setzt sie unmittelbar einer Gefahr aus.

Bei Anlagen mit einer Kabine wird schmutziger Wasserdampf in Lüftungskanäle abgeleitet, bei Geräten ohne Kabine gelangt er in die Lungen des Bedieners.

Diese Art von Geräten erschien auf dem Markt als billige Alternative zu professionellen Partikelfiltermaschinen. Leider zeigen die Ergebnisse, dass sie keinem professionellen Werkstattstandard entsprechen, geschweige denn einem DPF-Reinigungsservice.

## **8. Reinigungsprogramme**

Bitte vergewissern Sie sich, dass die Maschine, die Sie kaufen möchten, die Möglichkeit bietet, das Reinigungsprogramm entsprechend der Filterkapazität individuell einzustellen.

Der DPF-Monolith besteht aus Einlass- und Auslasskanälen, die parallel zueinander verlaufen. Die Wände, die die Filterkanäle trennen, sind die erste Stufe der Ruß- und Ascheanhäufung. Infolge ihrer geschmolzenen Verstopfung tritt die zweite Stufe der Akkumulation und Verstopfung der Filterkanäle auf. Nur gereinigte Rauchgase, die durch die Trennwände zwischen den Kanälen gefiltert werden, werden durch die Austrittskanäle abgegeben.

Um Sedimente aus den verstopften Einlasskanälen auf der Motorseite effektiv zu lösen, bringen wir auf der Auslassseite einen DPF-Filter an und starten dann das Reinigungsprogramm (Abb. 15, Abb. 16).

Das Reinigungsprogramm besteht aus zwei Stufen:

- Zeit des Durchflusses der Reinigungsflüssigkeit durch die Filterkanäle
- Zeit des Druckluftimpulses, der das gesamte Fluid von den Auslasskanälen zu den Einlasskanälen durch die Filterwände drückt

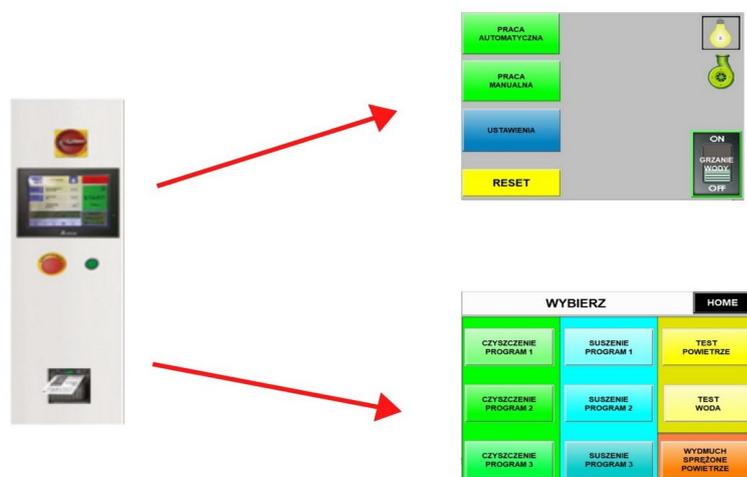


Abb.15

Jeder verstopfte Einlasskanal auf der Motorseite grenzt an einen sauberen Auslasskanal. Um alle verschmutzten Einlasskanäle effektiv reinigen zu können, müssen wir einen gleichmäßigen Fluss der Arbeitsflüssigkeit durch jeden Auslasskanal garantieren.

DPF-Filter unterscheiden sich sowohl in der Größe des Filterpatronen-Monolithen als auch in seinem Metallgehäuse. Die meisten Maschinen von konkurrierenden Herstellern bieten nur ein vordefiniertes Reinigungsprogramm an. In einigen Fällen kann die Durchlaufzeit übermäßig lang und in anderen Fällen unzureichend sein. Wenn sich nicht genügend Wasser in den Einlasskanälen befindet, kommt es zu einer ungleichmäßigen Reinigung und zur Erzeugung von übermäßigem Schaum, der die Wasserpumpe leicht beschädigen kann.

Alle Modelle unserer Anlagen bieten die freie Einstellung von Reinigungsprogrammen passend zu Typ und Größe des zu reinigenden Partikelfilters.

Durch die Wahl der Durchflusszeit, der Druckluftimpulszeit und der entsprechenden Anzahl von Zyklen garantieren wir ein gleichmäßiges Eindringen und Ablösen der Ablagerungen aus allen Filtereinlasskanälen.

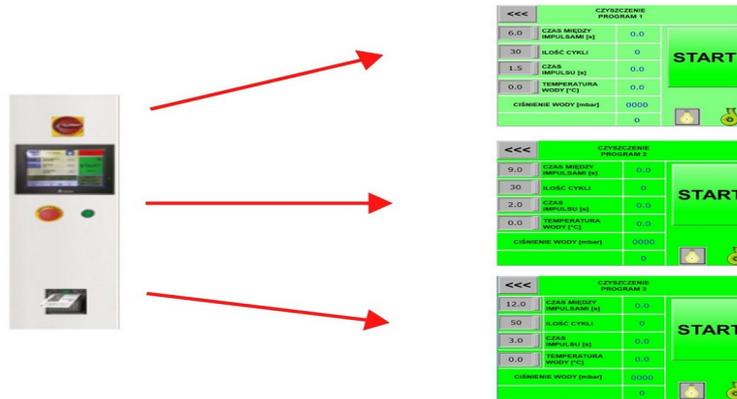


Abb.16

## 9. Sicherheits- und Filterschutzsysteme im Reinigungsprozess

### Schutz vor zu hohem Filterdruck während der Reinigung

Jeder Partikelfilter hat seine eigene individuelle Geschichte. Von Zeit zu Zeit werden Filter nach einem Autounfall, Turbinenausfall, Einspritzdüsenausfall usw. gereinigt. Eine korrekte Diagnose des Partikelfilters vor der Reinigung kann helfen, unnötige Sorgen und unangenehme Situationen mit dem Kunden zu vermeiden.

Leider ist eine solche Diagnose manchmal schwierig. Ein DPF-Filter kann z. B. verstopfte Kanäle im Inneren des Monolithen haben, aufgrund des Schmelzens seiner Struktur als Folge der Verbrennung von Dieselkraftstoff aus fliegenden Einspritzdüsen. Bei der Diagnose des Filters mit einer Inspektionskamera können wir nur die Außenseite des Filters auf der Ein- und Auslassseite sehen. In den meisten Fällen reicht es aus, den Schaden zu erkennen, aber nicht immer. Bei der hydrodynamischen Reinigung eines fehlerhaften Partikelfilters kann ein weiteres Risiko in Form einer Verschiebung des Monolithen innerhalb des Filtergehäuses oder sogar in Form einer Beschädigung der Filtersensortippen auftreten. Wir haben eine Sicherheitsvorkehrung eingebaut, um Notfallsituationen zu verhindern.



Abb.17



Abb.18

Alle von uns angebotenen Modelle von Reinigungsmaschinen sind mit einem Sensor ausgestattet, der das Druckniveau überwacht (Abb. 17), Inverter für Wasserpumpe (Abb. 18) und das Elektroventil. Von der Position des Bedienfeldes aus können wir die maximale Dauer des Prozesses, die Höhe des maximal zulässigen Arbeitsdrucks und die Anzahl der Versuche, ihn zu senken, frei einstellen. In kritischen Situationen wird die Maschine durch die Steuerung abgeschaltet, wobei auf dem Bildschirm eine Meldung angezeigt wird, wenn der Druck im Filter zu hoch ist.

## **Schutz vor mangelnder Luftströmung im Filter während der Trocknung**

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Vermeidung einer Überhitzung des Luftgebläses während der Trocknung.

Für den Trocknungsprozess werden Seitenkanalgebläse eingesetzt. Dabei handelt es sich um ölfreie Verdrängergeräte, die Luft auf einen geringen Überdruck verdichten. Ein rotierendes Laufrad saugt ein bestimmtes Luftvolumen zwischen einem Schaufelpaar an und drückt es aufgrund der Zentrifugalkraft in den oberen Teil des Intervallraums. Die gedrückte Luft wird in den so genannten "Seitenkanal"-Auslass ausgestoßen.

Während des hydrodynamischen Reinigungsprozesses der DPF-Filter wird der gesamte Filterinnenraum mit Wasser gefüllt. Es gelangt in das innere Metallfiltergehäuse, die monolithischen Filterkanäle sowie in die mikroskopisch kleinen Poren in den Wänden, die die Filterkanäle trennen.

Nach Abschluss des Filterreinigungsprozesses liegt noch ein Teil der Arbeitsflüssigkeit im Inneren des Filtermonolithen. Insbesondere Feinwasserkondensation in porösen Leitblechen. DPF-Filter unterscheiden sich durch ihre Größe, die Form des Metallgehäuses des Monolithen, den Grad der Filtergenauigkeit, das für die Herstellung des Monolithen verwendete Material und viele andere Faktoren. Während der Trocknung kann eine Richtung des Luftstroms durch den DPF aufgrund der Befestigungsseite des Trocknungsfilters einfacher oder schwieriger sein. Wie wir bereits oben erwähnt haben, zeichnen sich Seitenkanalgebläse durch eine hohe Kapazität an gepumpter Luft aus, sogar bis zu mehreren hundert m<sup>3</sup>/Stunde, während sie die Luft nur auf einen geringen Überdruck verdichten.

- Seite 14-

In manchen Situationen kann ein solches Gebläse einfach nicht die Kraft haben, das Wasser im Filter durchzudrücken, was zu einer Überhitzung oder einer allmählichen Verkürzung seiner Lebensdauer führt.

OTOMATIC-Anlagen verwenden einen zusätzlichen Luftstromsensor. Von der Position der Schalttafel aus können wir frei bestimmen, welcher Mindestprozentsatz des Luftstroms in einer bestimmten Zeitspanne erreicht werden soll. Wenn die Maschine während des Trocknungsprozesses die gewählten Parameter nicht erreicht, hört die Maschine auf, mit den Informationen zu arbeiten, um zu versuchen, den Filter auf der anderen Seite zu fixieren.

Diese Art des Schutzes unterscheidet uns von anderen Herstellern.

## **10. Filtrationssysteme für Reinigungsflüssigkeiten**

Das Reinigungsflüssigkeitsfiltrationssystem spielt eine wichtige Rolle im DPF-Reinigungsprozess. Das DPF ist es selbst und fungiert als Filter. Die Arbeitsflüssigkeit, mit der sie gereinigt wird, muss daher frei von Schmutzpartikeln sein, die sie verstopfen könnten. Der Genauigkeits- und Effizienzgrad der Partikelfiltration unterscheidet sich bei DPF-Filtern. Die Parameter von Partikelfiltern hängen oft von der EURO-Emissionsnorm ab, die sie während ihrer Anwendung erfüllen mussten. Sie hängen auch vom Betriebssystem, nass oder trocken, ab. Die Abgasgrenzwerte für EURO 6 für Diesel-Pkw liegen bei 0,005 g/km PM (Partikel). Diese strengeren Normen verlangten von den Automobilherstellern die Verwendung besserer und genauerer Partikelfilter.

Die Wände der Filterpatrone (Monolith) haben eine Verteilung feiner Poren, die im Produktionsprozess sorgfältig kontrolliert werden. Die Gesamtporosität des Materials beträgt normalerweise 45 bis 50% oder mehr, während die durchschnittliche Porengröße normalerweise 10 bis 20  $\mu\text{m}$  beträgt. Die hydrodynamische Methode zur Reinigung von DPF-Filtern besteht darin, die Reinigungsflüssigkeit von den Einlasskanälen zu den Auslasskanälen genau durch die porösen Wände zu pressen, die die Filterkanäle trennen. Deshalb ist die Qualität der Reinigungsflüssigkeit so wichtig. DPF-Reinigungsmaschinen arbeiten in einem geschlossenen Kreislauf, was bedeutet, dass wir im Reinigungsprozess immer dasselbe Wasser verwenden. Schmutzwasser, das während der Reinigung aus dem Filter fließt, wird in den Filtertanks gefiltert, bevor der Filter wieder gefüllt wird.

Bei der Auswahl der Filtration von Schmutzwasser berücksichtigen wir nicht nur den in Mikrometern ermittelten Genauigkeitsgrad, sondern auch die in Prozent ermittelte Wirksamkeit. Auf dem Markt finden Sie Filter, die einen sehr guten Filtergrad von 1  $\mu\text{m}$  haben, aber keine Effizienzen von mehr als 20-30% garantieren. Manchmal werden LKW-Luftfilter auch als Filterpatronen verwendet, indem sie in Filtertanks übereinander eingesetzt werden, was keine ausreichende Dichtheit des Filtersystems garantiert. Außerdem ist das Material, aus dem sie hergestellt sind, nicht für diese Art von Medium geeignet. OTOMATIC-Filter sind sehr effektiv beim Auffangen feinsten Verunreinigungen mit einer Größe, die mehrere Dutzend Mal kleiner ist als ein Sandkorn.



*Filterung DPF Matic*



*Filterung DPF Premium*

OTOMATIC-Filter zeichnen sich aus durch:

- einen Abscheidegrad von 99,9% für Partikel von 3-5  $\mu\text{m}$  (1 Mikrometer = 1 Tausendstel Millimeter);
- Langlebigkeit und Dichtheit der Filterdichtung; für die Herstellung von Filterdichtungen verwenden wir eine einzigartige Mischung aus Polyurethan, die sich durch ihre Elastizität und Druckfestigkeit bei hohen Temperaturen auszeichnet;
- dank der einzigartigen Eigenschaften der Dichtungen behalten OTOMATIC-Filter ihre Dichtheit in Tanks auch unter sehr schwierigen Betriebsbedingungen;
- OTOMATIC-Filterfalten werden durch eine spezielle Prägung stabilisiert, die ein Verkleben der benachbarten Falten verhindert. Dank ihrer gleichmäßigen Verteilung findet der Filtrationsprozess über die gesamte Oberfläche des Filtereinsatzes statt.



*Filterkartusche*

Das Angebot der Wettbewerbsanlagen umfasst Filterpatronen von 10 bis 100  $\mu\text{m}$ , oder solche mit einem Wirkungsgrad von weniger als 50%, z. B. Kerzenfilter, Taschenfilter oder sogar Kordelfilter. Dieser Filtrationsgrad garantiert keine effektive Reinigung des DPF.

Der Tank in der Maschine hat ein Fassungsvermögen von 300 Litern und ist in zwei Teile geteilt. Die Form und die Konstruktion dienen auch zur Filterung der Reinigungsflüssigkeit.

Eine kleinere Kammer fungiert als Absetzbecken. Schmutzwasser, das während der Reinigung aus dem Filter fließt, fällt durch Schwerkraft in den Absetzbehälter. Es trennt die Feststofffraktionen ab, und andere sedimentäre Feststoffe werden abgelagert. Es bleibt in der Siedlung, bis es entfernt wird. Dann fließt das Wasser, weitgehend frei von Feststoffanteilen, in die angrenzende große Tankkammer. Dies erhöht die Filtrationseffizienz und verlängert die Lebensdauer der Einheit.



## 11. Leistungstests und Reinigungsberichte

Die Filterverunreinigung wird gemessen, und dann wird die Reinigungseffizienz mit einem Druckmessumformer gemessen. Der Messumformer misst den Überdruck im Inneren des DPF während des Luftstromtests.



Tests mit Luft werden an einem trockenen DPF sowohl vor als auch nach der Reinigung durchgeführt. Zur Messung nach der Reinigung sollte der Nassfilter mehrere Dutzend Minuten lang getrocknet werden. Leider stellt sich manchmal heraus, dass die Tests nicht erfolgreich sind und der Reinigungsprozess wiederholt werden sollte.

Unsere Geräte bieten einen zusätzlichen Test für Messungen mit dem Medium Wasser. Diese Art von Test ergänzt und dient als Vorprüfung vor der Trocknung. Dank ihr können wir oft zweimal die Zeit für die Trocknung sparen.

Die auf dem Markt angebotenen Maschinen sind mit kleinen Thermodruckern ausgestattet (Abb. 19), die auf der Quittung die Ergebnisse der Reinigungseffizienz in Millibar angeben. Das macht sie oft schwierig zu lesen und richtig zu interpretieren. Anstatt zu einer ordnungsgemäßen Beurteilung beizutragen, wirft sie weitere Fragen auf.

Unsere Anlagen sind nicht nur mit Panel-Druckern ausgestattet, sondern wir bieten Ihnen auch Zugang zum Online-Bereich des Partners, wo Sie mit Hilfe von Anwendungen zur Berichterstellung einen professionellen dreiseitigen Bericht erstellen können (Abb. 20, Abb. 21, Abb. 22), einen detaillierten Reinigungsbericht, einschließlich Beschreibung und Fotos des Filters vor und nach der Regeneration.

**OTOMATIC** Filtry DPF/FAP/KAT  
REGENERACJA/CZYSZCZENIE

Gwarancja: [ ] 24 m-ce [x] 12 m-cy [ ] Brak

Data wykonania usługi: 2020-02-14  
Nazwa klienta: [ ]  
Marka i model pojazdu: Mercedes Actros MP4  
Stan licznika: 350000  
Nr filtra: 14.02.2020/2

Gwarancja obejmuje:  
1. usunięcia wolnych osadów z kanałów filtra na poziomie > 90%  
2. zachowanie integralności wkładu (monolitu) filtra podczas czyszczenia.

**Raport czyszczenia:**  
1. Wstępne oględziny  
Ocena Filtra: [5] [4] [x] [2] [1]  
2. Pomiar ciśnienia: przed [14] po [0] mbar  
3. Czyszczenie katalizatora: [ ] Tak [x] Nie  
4. Przeważający rodzaj zabrudzenia: [ ] olej [ ] sadza [x] popioły

Zalecenia: Adaptacja

miejsce na pieczętkę i podpis

**OTOMATIC** Filtry DPF/FAP/SCR  
REGENERACJA/CZYSZCZENIE

**-100°**  
Ciśnienie

WYKRES CIŚNIENIA  
Spadek ciśnienia o **100.00%**

PRZED PO  
WYKRES CIŚNIENIA  
Spadek ciśnienia o **14.00 mbar**

ZABUDZA PRZED: [ ]  
ZABUDZA PO: [ ]

miejsce na pieczętkę i podpis

**OTOMATIC** Filtry DPF/FAP/SCR  
REGENERACJA/CZYSZCZENIE

**POLITYKA JAKOŚCI**

Skarżeni klienti  
W celu uniknięcia wątpliwości co do jakości wykonanej usługi, przygotowaliśmy listę, która szczegółowo przedstawia kindy i rodzaj Filtrów DPF ulegających zapyleniu.

FILTRY DPF TO SWOIM RÓDZAJEM „KOSZ NA ŚMIEĆ”, GDY DOCHODZI DO JEJEGO ZAPACHANIA NIE MÓWIAMY O AWARII LUB JEJEGO USZKODZENIU, WIELEZ PRAKTYCZNIEM TAKI FILTR DPF WYKONAŁ SWOJE ZADANIE.

Dotyczy Filtrów cząstek stałych wyposażonych w kat. zawsze systemy samoregeneracji. Jeśli jednak dopuszczymy do nadmiernej jego zapylenia, to jednym skutkiem jest czyszczenie przy użyciu specjalizowanej maszyny.

**Czyszczenie filtrów DPF metodą hydrolizacyjną zapewnia skuteczność odzyskania przez filtr swojej pierwotnej powierzchni filtracyjnej na poziomie nawet do 90%, jednakże nie gwarantuje to usunięcia przyczyn zapylenia filtra, które powodowane jest długotrwale i powolnym doprowadzaniem do jego ponownego zapylenia w stosunkowo krótkim czasie.**

Przebieg naszego sprzątania filtra DPF sadzą:

- Zużyte **entylacyjne układy Common Rail** – w niewłaściwy sposób rozpylają paliwo w komorach spalania. Zbyt duża ilość paliwa w stosunku do ilości powietrza powoduje silne dymienie na czarno i duże ilości sadzy.
- Wadliwe czujniki różnicy ciśnień przed i za filtrem.**
- Nieprawidłowa czujnik temperatury na filtrze DPF.**
- Uszkodzona turbopomparka** może być powodem przedostawania się oleju silnikowego do układu dolnego i dalej do komór spalania. Spalanie oleju silnikowego będzie powodowało powstawanie większych ilości dymu i sadzy.
- Rzadko wymieniany, **zatkany filtr powietrza** – utrudnia dopływ powietrza do turbopomparki i komór spalania, przez co trafia do nich zbyt mało powietrza. Spalanie zbyt bogatej mieszanki powoduje powstawanie dużych ilości dymu i sadzy.
- Uszkodzony lub zablokowany przepływ powietrza** – na skutek wadliwych wkładek kompresor EGR nie będzie w stanie dobrać odpowiednich ilości paliwa do ilości powietrza. Może to skutkować wtryskiwaniem do komór spalania zbyt dużej ilości paliwa w stosunku do ilości powietrza. A to, jak już wiemy, jest powodem powstawania dużych ilości czarnego dymu i sadzy, która zapycha filtr DPF.
- Zużyte świece żarowe** – nie są w stanie odpowiednio podgrzać komór spalania, przez co emisja sadzy jest znacznie wyższa od standardowej w czasie pierwszych minut jazdy.
- Zużyte pierścienie tłokowe** – powodują przedostawanie się oleju silnikowego do komór spalania. Spalanie oleju silnikowego jest powodem powstawania dużych ilości dymu i sadzy.
- Nieszczelność obudowy stalowej filtra DPF.**
- Nieprofesjonalny chiptuning.**
- Stosowanie **zamienników filtrów cząstek stałych.**
- Wadliwe odziki jazdy.** Przerwanie automatycznego trybu regeneracji sadzy podczas jazdy.

Przebieg naszego sprzątania filtra DPF sadzą:

- Brak stosowania niskotemperaturowych olejów silnikowych typu SAPS.
- W przypadku małego filtra cząstek stałych typu FAP, częste tankowanie paliwa. Kabinarzowe otwieranie oleju powoduje „wtryskiwanie” dodatku do paliwa. Efektownym ubocznym spalaniem tego typu dodatków jest popiół trafiający do kanałów filtra.
- Przekładki złyca silnika kolumny trafiają do filtra DPF.
- Niektóre jakości paliwa oraz stosowanie dodatków do paliwa.

miejsce na pieczętkę i podpis

## 12. Mobilität der Anlage

OTOMATIC hat Lösungen, die den Transport und die freie Bewegung von Anlagen erleichtern.

Dank des Einsatzes der Transporträder ist es möglich:

- die Maschine frei von einem Ort zum anderen zu bewegen, ohne dass ein Gabelstapler eingesetzt werden muss
- der fehlende direkte Kontakt zwischen dem unteren Teil der Maschine und dem Boden verlängert ihre Lebensdauer.

Die Transporträder sind die Grundausstattung unserer Anlagen.



## 13. Reinigungsflüssigkeit

In letzter Zeit sind eine Reihe von Maschinenhändlern auf den Markt gekommen, die DPF-Reiniger anbieten. Leider kommt es vor, dass sie die katalytische Beschichtung der Filterpatrone beschädigen. Unser Unternehmen kauft und testet laufend solche Präparate. In einigen Fällen sind die Ergebnisse katastrophal. Die Wirksamkeit von Reinigungspräparaten ist aufgrund ihrer aggressiven Reaktion (sauer oder alkalisch) sehr hoch, allerdings bauen sie Aluminiumoxid - Element der Filterpatronenbeschichtung - ab (lösen es auf). Es ist nicht ungewöhnlich, dass solche Präparate früher als Ölreiniger für Motoren verkauft wurden. Ihre hohe Effizienz veranlasst einige Hersteller, sie jetzt mit einem neuen Etikett anzubieten. Motorhüllenelemente unterscheiden sich deutlich von der feinen katalytischen Beschichtung von DPF-Filterelementen

Bei OTOMATIC haben wir unser eigenes Reinigungsmittel, DPF Active Matic (Abb: 23), zur Reinigung der DPF-Filter entwickelt und im Labor getestet.

DPF Active Matic ist eine Reinigungsflüssigkeit, die speziell für die maschinelle Reinigung von Partikelfiltern entwickelt wurde. Die Rezeptur wurde an den spezifischen Bau von DPF-Filtern und deren Verschmutzungsarten angepasst. Ferner ist die Rezeptur für die mit Filtertanks ausgestattete Reinigungsanlagen mit geschlossenem Kreislauf entwickelt.

DPF Active Matic führt folgende Aufgaben aus:

- macht die mit Ruß verstopften Filterkanäle durchlässig und frei vom Ruß
- entfernt eingeschlossene Rußpartikel aus dem Inneren der Wände, die die Filterkanäle trennen. Tiefenfiltration.
- entriegelt komprimierte Asche von der Rückseite der Filtereinlasskanäle.
- sie reinigt das Innere des Stahlgehäuses des Filters von Ruß, Öl und dessen Ablagerungen.



Abb.23

DPF Active Matic erfüllt die Anforderungen:

- keine negative Auswirkung auf die katalytische Beschichtung des Filters durch die Verkleidungsteile
  - alkalische pH-Reaktion - Erhöhte Reinigungseffizienz
- Schaumarm - sicher für die Wasserpumpe, überschüssiger Schaum könnte diese leicht beschädigen. Er hinterlässt nach dem Trocknen keine klebrige Oberfläche - frischer Ruß wird schwer von der Filteroberfläche aufgenommen
- sicher für die Dichtelemente in Wassersystemen
- es bildet keinen dichten Schlamm im Wassertank - es verlängert die Lebensdauer der Filterpatronen
- enthält Korrosionsinhibitoren - sicher für Stahlfiltergehäuse
- milder Geruch - der Geruch wirkt sich nicht nachteilig auf die allgemeinen Arbeitsbedingungen aus

Das Funktionsprinzip der DPF Active Matic: Der Wirkstoff dringt durch die durchlässigen Auslasskanäle der Filterpatrone (Monolith) ungehindert in diese ein und wird dann durch mikroskopisch kleine Löcher in den Wänden, die die Monolith-Kanäle trennen, in die verstopften Einlasskanäle gepresst. Seine Formel lässt die stark komprimierten, gebackenen Feststoffe sowohl in den Einlasskanälen des Filters als auch in seinen mikroporösen Schottwänden weich werden. Die richtig gewählte Viskosität der Flüssigkeit verursacht ein Phänomen, das in seiner Wirkung der Reibung bei der Bewegung von Flüssigkeitspartikeln ähnelt.

## 14. Umfang der Ausbildung

### I theoretischer Teil:

- Kennenlernen des geschäftlichen Aspekts der Bereitstellung von DPF/FAP/KAT-Filtererneuerungsdienstleistungen
- fortgeschrittene theoretische Kenntnisse über die Konstruktion und den Betrieb von Partikelfilter/FAP/KAT
- Lösung der häufigsten Probleme im Zusammenhang mit dem Partikelfilter
- Reinigungsservice bei PKW und LKW
- Kundendienst
- Arbeitsablauf / Dokumentenumlauf



### II praktischer Teil:

- Identifizierung typischer und atypischer Ursachen von DPF/FAP/KAT-Filterfehlern mit Schwerpunkt auf der lernenden Ursache-Wirkungs-Analyse
- Erwerb der Fähigkeit, Messungen durchzuführen und den Filterverschleiß zu beurteilen
- Vorbereitung von Filtern zur Regeneration
- Überholung in der Praxis
- Bedienung der Maschine



Während einer eintägigen Schulung ist es sehr schwierig, alle Grundfragen zu beherrschen. OTOMATIC bietet technische Unterstützung noch lange nach dem Kauf der Maschine an. Wir haben für alle unsere Kunden die Stelle eines technischen Beraters geschaffen.

## 15. Dienstleistungen

### Überprüfen Sie den Ursprung der Anlage

Händler, die Maschinen aus dem Ausland importieren, stehen oft vor dem Problem der schnellen Lieferung von Teilen ihrer Maschinenhersteller. Ersatzteile sind in der Regel sehr viel teurer als inländische Ersatzteile.



*Sitz der Firma OTOMATIC*

Die Firma OTOMATIC bietet einen umfassenden After-Sales Kundendienst an. Nach dem Kauf der Anlage können Sie jederzeit mit der Unterstützung unserer technischen Berater und dem Garantieservice rechnen. Wenn nötig, kommen wir unseren Kunden zu Hilfe.

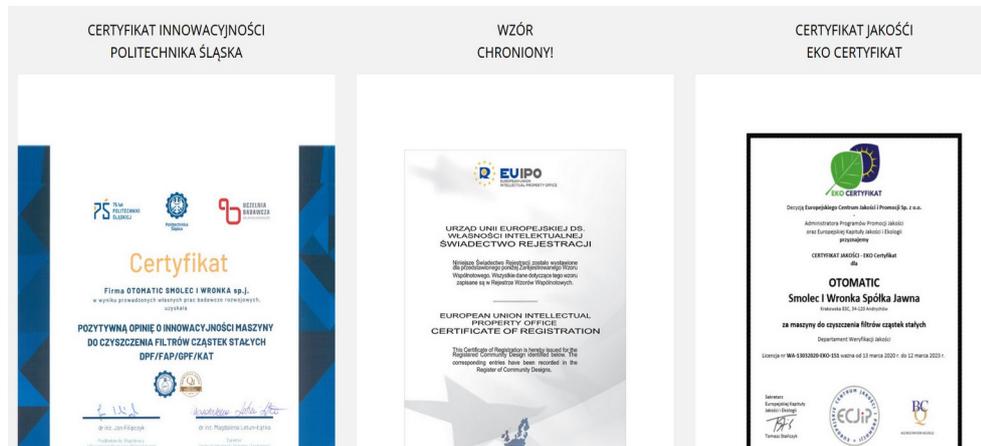
### Überprüfen Sie den Hersteller.

Einige Hersteller setzen ihre Anlagen nicht jeden Tag ein. Sie produzieren sie auf der Grundlage theoretischer technologischer Annahmen und Marketingaspekte. Darüber hinaus lagern sie einen Teil ihrer Arbeit an Zulieferer aus.

**Die Firma OTOMATIC beschäftigt sich mit der Reinigung der DPF-Filter täglich. Die Arbeit mit unseren eigenen Maschinen, unzählige Leistungstests, unterscheiden uns zweifellos von der Konkurrenz. Wir verfügen über einen eigenen Maschinenpark, eine eigene Konstruktionsabteilung, eine Abteilung für Automatisierung und Maschinensteuerung, eigene Schweißer, CNC-Maschinenbediener und Monteure. Wir laden Sie zu einer Präsentation unseres Unternehmens ein. Lernen Sie Ihren Partner kennen!**

## 16. Ein zuverlässiger Partner

Unser Unternehmen wurde von Anfang an als Lieferant von Produkten höchster Qualität wahrgenommen. Dies wird durch zahlreiche Zertifikate und Auszeichnungen bestätigt, darunter ein Zertifikat der Schlesischen Technischen Universität.



**OTOMATIC Smolec i Wronka sp.jawna**  
34-120Andrychów,  
ul. Krakowska 83C

**OTOMATIC**