Λίπανση Βαλβίδων

… για κινητήρες CNG

…και LPG

Γιατί απαιτείται σύστημα λίπανσης

- Οι βαλβίδες και οι έδρες των βαλβίδων μερικών κινητήρων είναι περισσότερο επιρρεπείς στη φθορά όταν ένα όχημα οδηγείτε με υγραέριο LPG ή φυσικό αέριο CNG.

- Αυτό δεν ισχύει με τη βενζίνη, καθώς χημικά πρόσθετα που βρίσκονται στο καύσιμο λιπαίνουν τις βαλβίδες και τις έδρες.

Γιατί απαιτείται σύστημα λίπανσης

- Αυτά τα χημικά πρόσθετα δεν υπάρχουν στο υγραέριο LPG και το CNG.
- Με τα συστήματα προστασίας – λίπανσης των βαλβίδων, ειδικά με ψεκασμό, γίνεται δυνατή η ανάμειξη αυτού του χημικού ή των χημικών μέσα στον κινητήρα, μαζί με το υγραέριο LPG ή το CNG.
- Με αυτόν τον τρόπο, μειώνεται αισθητά η φθορά των βαλβίδων και των εδρών τους.

Είδη συστημάτων προστασίας

Τα συστήματα προστασίας – λίπανσης των βαλβίδων, είναι συστήματα παροχής χημικού πρόσθετου - λιπαντικού.

Η παροχή χημικού- λιπαντικού μπορεί να γίνει:

- άμεσα με πρόσθετα στη δεξαμενή του συστήματος τροφοδοσίας υγραερίου,
- με ανεξάρτητο δοσομετρικό σύστημα μέσω υποπίεσης,
- με ολοκληρωμένα ηλεκτρονικά ελεγχόμενα δοσομετρικά συστήματα κεντρικού ψεκασμού
- με ολοκληρωμένα ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα σειριακού ψεκασμού.
- με συστήματα προστασίας αποκλειστικής τοποθέτησης.

Παρατήρηση: *Μερικοί κατασκευαστές διαθέτουν συστήματα λίπανσης σχεδιασμένα αποκλειστικά για τα δικά τους συστήματα υγραερίου – φυσικού αερίου.*

Αποτελέσματα Δοκιμών Κινητήρων Με Λίπανση & Χωρίς Λίπανση

Δοκιμές κινητήρων - Γενική λειτουργία

(πηγή: Prins σύστημα ValveCare)

Μία αρχική δοκιμή έγινε με το σύστημα ValveCare κατά την διάρκεια της φάσης εξέλιξης του πρωτότυπου συστήματος το 2008.

Αυτή η δοκιμή συμπέρανε ότι:

- Τα χημικά μέσα στο πρόσθετο ValveCare προστατεύουν πολύ καλά τις βαλβίδες εισαγωγής του κινητήρα, **αλλά οι βαλβίδες εξαγωγής δεν ήταν προστατευμένες τελείως.**
- Επιπλέον η δοσολογία του υγρού ValveCare **δεν είχε ίση διασπορά κατά 100% σε όλους τους κυλίνδρους του κινητήρα.**

Έτσι το συμπέρασμα αυτής της δοκιμής οδήγησε σε περαιτέρω εξελίξεις και βελτιώσεις όσον αφορά τον δοσομετρική μονάδα και τα χημικά που χρησιμοποιήθηκαν μέσα στο πρόσθετο.

Αποτελέσματα δοκιμών κινητήρα

Στην συνέχεια υπάρχουν τα αποτελέσματα και τα βασικά συμπεράσματα της 2ης δοκιμής του ValveCare (το 2009) με βελτιωμένη δοσομετρική μονάδα και πρόσθετο.

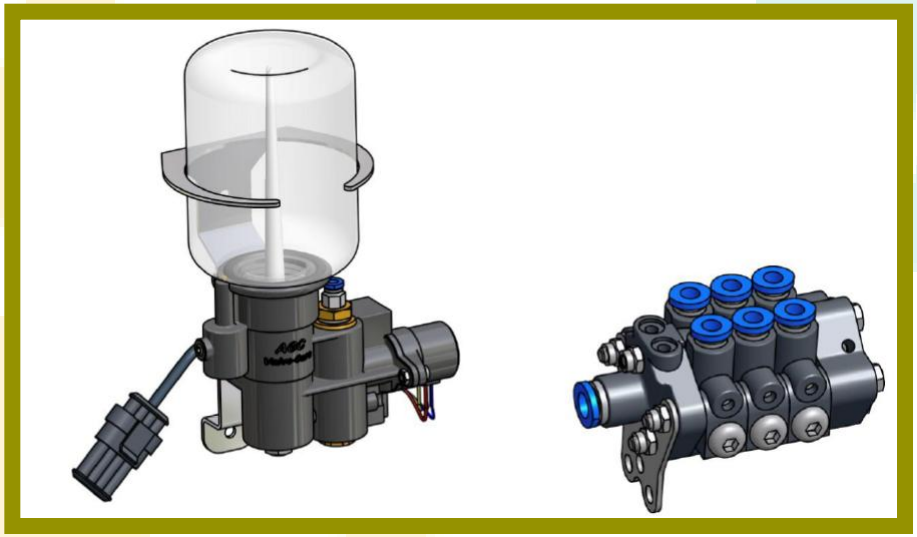
Αυτή η δοκιμή πραγματοποιήθηκε στην JanSpeed (HB) και ανατέθηκε από την Prins Autogassystemen B.V.

Ο δοκιμή αφορά μία δοκιμή κύκλου **αντοχής 100 ωρών** κινητήρα σε **δυναμοηλεκτρική πέδη**.

Αναφορά δοκιμής

Ο σκοπός της δοκιμής ήταν :

- Να δοκιμαστούν τα νέα χημικά στο πρόσθετο ValveCare
- Η λειτουργία της νεας δοσομετρικής μονάδας του ValveCare, αν γίνεται μία κατά 100% ίση διασπορά του πρόσθετου ValveCare σε όλους τους κυλίνδρους.
- Να διαπιστωθεί η φθορά των βαλβίδων **με** και **χωρίς** πρόσθετο



Αναφορά δοκιμής

Φωτογραφία των εγκαταστάσεων δοκιμής της JanSpeed

Αναφορά δοκιμής

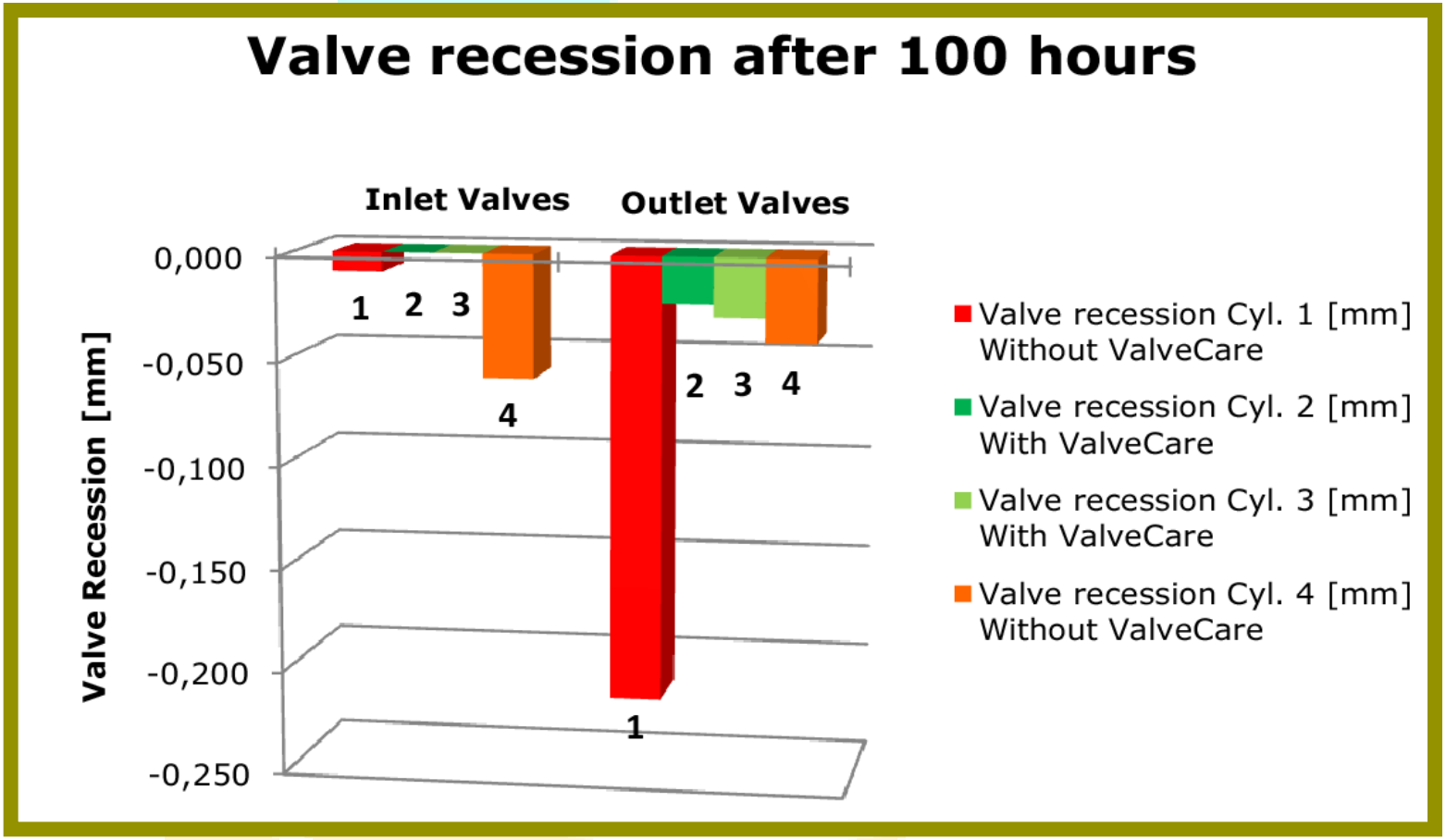
Κατάσταση δοκιμής

- Ο κύκλος δοκιμής του κινητήρα (φορτίο) ελέγχεται από την πέδη του κινητήρα.
- Η δοκιμή γίνεται σύμφωνα με έναν τυποποιημένο κύκλο αντοχής 100 ωρών, στον οποίον ο κινητήρας φορτίζεται πάρα πολύ.
- Ο κινητήρας λειτουργεί με LPG. Οι κύλινδροι 1 και 4 λειτουργούν μόνον με LPG και οι κύλινδροι 2 και 3 λειτουργούν με LPG και ValveCare.
- Χρησιμοποιείται η δοσομετρική μονάδα του ValveCare για έξι κυλίνδρους, όπου οι δύο έξοδοι είναι συνδεδεμένοι με τον κινητήρα και οι τέσσερις είναι συνδεδεμένοι με φιάλες αναφοράς.
- Η ίση δοσομέτρηση της δοσομετρικής μονάδας ελέγχεται μέσω αυτών των φιαλών.

Αποτελέσματα Μετρήσεων
Η φθορά βαλβίδων και η ποσότητα του πρόσθετου

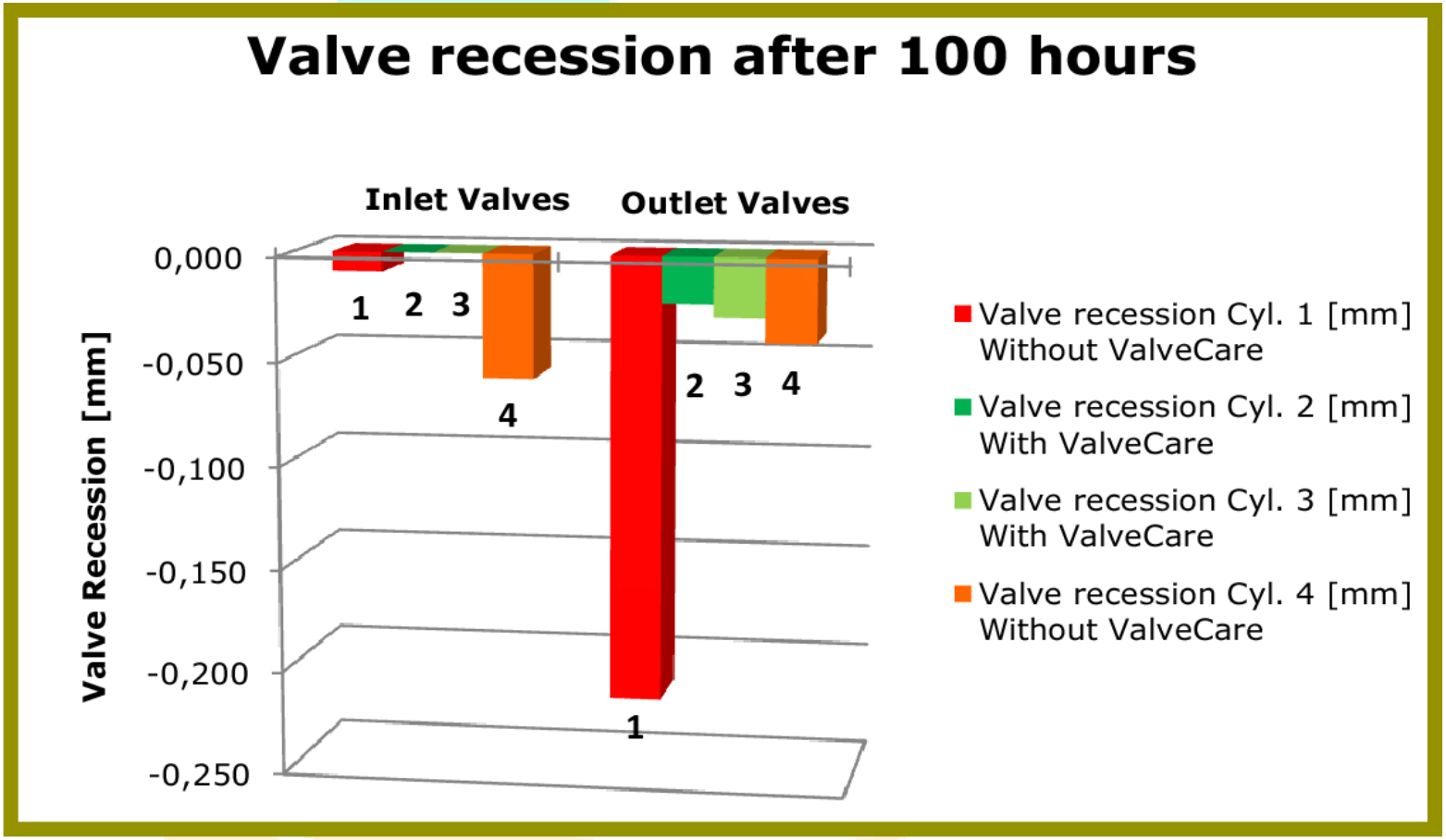
Cycles [hours]	Valves	Valve recession Cyl. 1 [mm]	Valve recession Cyl. 2 [mm]	Valve recession Cyl. 3 [mm]	Valve recession Cyl. 4 [mm]		ValveCare in bottle 1 [gram]	ValveCare in bottle 2 [gram]	ValveCare in bottle 5 [gram]	ValveCare in bottle 6 [gram]
0	@0 In1	0,000	0,000	0,000	0,000		0	0	0	0
	@0 In2	0,000	0,000	0,000	0,000					
	@0 Out1	0,000	0,000	0,000	0,000					
	@0 Out2	0,000	0,000	0,000	0,000					
100	@100 In1	**-0,008**	**0,000**	**0,000**	**-0,093**					
	@100 In2	**-0,011**	**0,000**	**0,000**	**-0,026**					
	@100 Out1	**-0,233**	**-0,032**	**-0,033**	**-0,010**					
	@100 Out2	**-0,195**	**-0,013**	**-0,024**	**-0,070**		**234**	**230**	**231**	**233**

Συμπεράσματα φθοράς των βαλβίδων



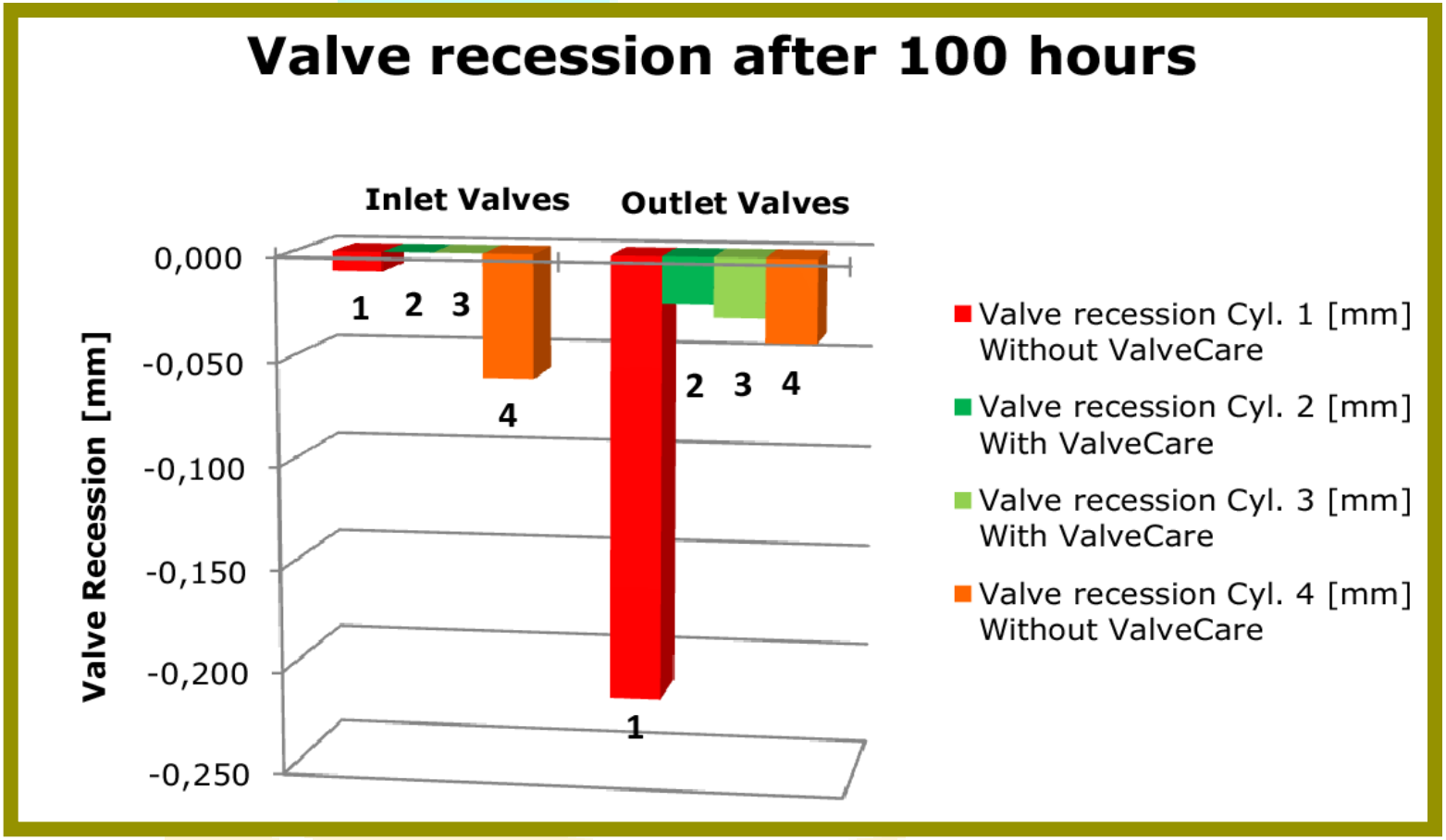
Συμπεράσματα: Η υποχώρηση της έδρας των βαλβίδων εισαγωγής είναι σημαντικά μικρότερη όταν προστίθεται το ValveCare στο LPG (κύλινδροι 2 και 3).

Συμπεράσματα φθοράς των βαλβίδων



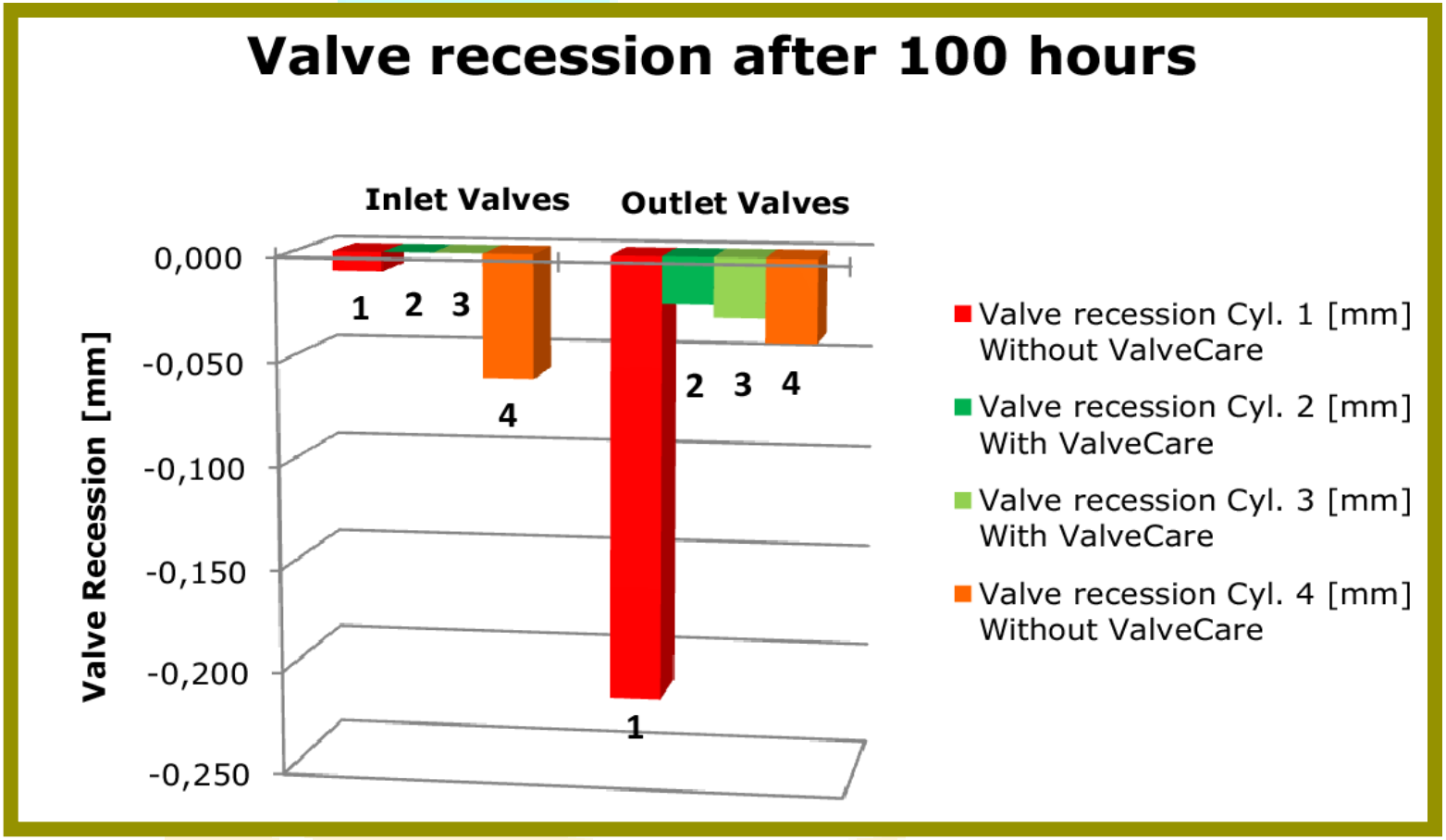
Συμπεράσματα: Οι βαλβίδες εισαγωγής των κυλίνδρων 2 & 3 δεν δείχνουν οποιαδήποτε φθορά. Ακόμη και μετά τον πλήρη κύκλο των 100 ωρών η υποχώρηση της έδρας εξακολουθεί να είναι 0 mm.

Συμπεράσματα φθοράς των βαλβίδων



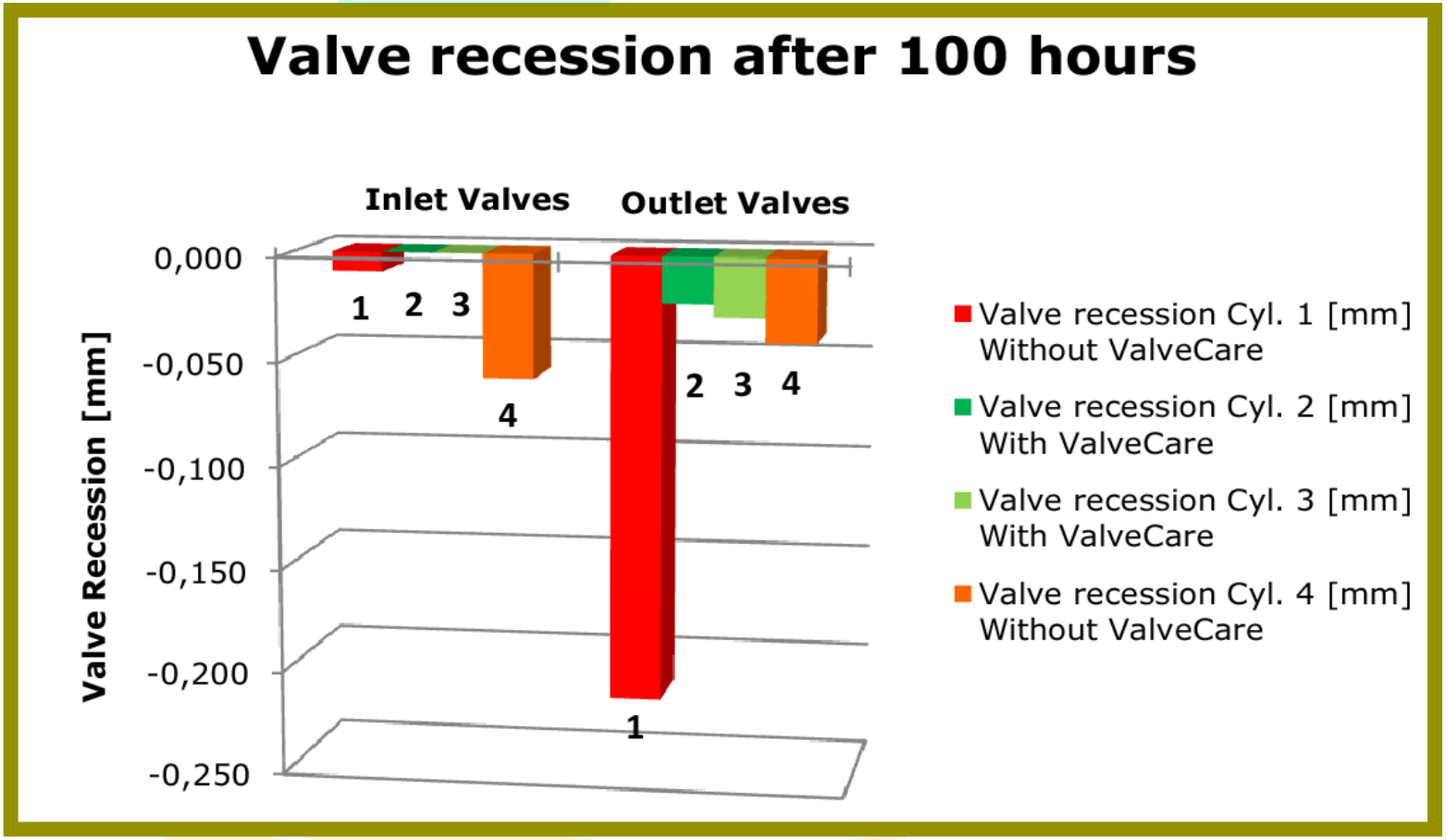
Συμπεράσματα: Και οι δύο βαλβίδες εισαγωγής χωρίς ValveCare (κύλινδροι 1 και 4) δείχνουν ήδη μερική υποχώρηση της έδρας, μετά από 100 ώρες.

Συμπεράσματα φθοράς των βαλβίδων



Συμπεράσματα: Το θερμικό φορτίο στις βαλβίδες εξαγωγής είναι υψηλότερο από αυτό στις βαλβίδες εισαγωγής, πράγμα το οποίο σημαίνει υψηλότερη φθορά των εδρών των βαλβίδων εξαγωγής.

Συμπεράσματα φθοράς των βαλβίδων



Συμπεράσματα: Οι βαλβίδες εξαγωγής των κυλίνδρων 2 και 3 δείχνουν σημαντικά μικρότερη φθορά από τις βαλβίδες των άλλων δύο κυλίνδρων, 1 και 4, χωρίς ValveCare.

Συμπεράσματα διασποράς πρόσθετου στους κυλίνδρους

Cycles [hours]	Valves	Valve recession Cyl. 1 [mm]	Valve recession Cyl. 2 [mm]	Valve recession Cyl. 3 [mm]	Valve recession Cyl. 4 [mm]		ValveCare in bottle 1 [gram]	ValveCare in bottle 2 [gram]	ValveCare in bottle 5 [gram]	ValveCare in bottle 6 [gram]
0	@0 In1	0,000	0,000	0,000	0,000		0	0	0	0
	@0 In2	0,000	0,000	0,000	0,000					
	@0 Out1	0,000	0,000	0,000	0,000					
	@0 Out2	0,000	0,000	0,000	0,000					
100	@100 In1	**-0,008**	**0,000**	**0,000**	**-0,093**					
	@100 In2	**-0,011**	**0,000**	**0,000**	**-0,026**					
	@100 Out1	**-0,233**	**-0,032**	**-0,033**	**-0,010**					
	@100 Out2	**-0,195**	**-0,013**	**-0,024**	**-0,070**		**234**	**230**	**231**	**233**

Η απόκλιση μεταξύ των φιαλών είναι μικρότερη από 0,8%. Αυτό υπογραμμίζει την απόδοση της δοσομετρικής μονάδας

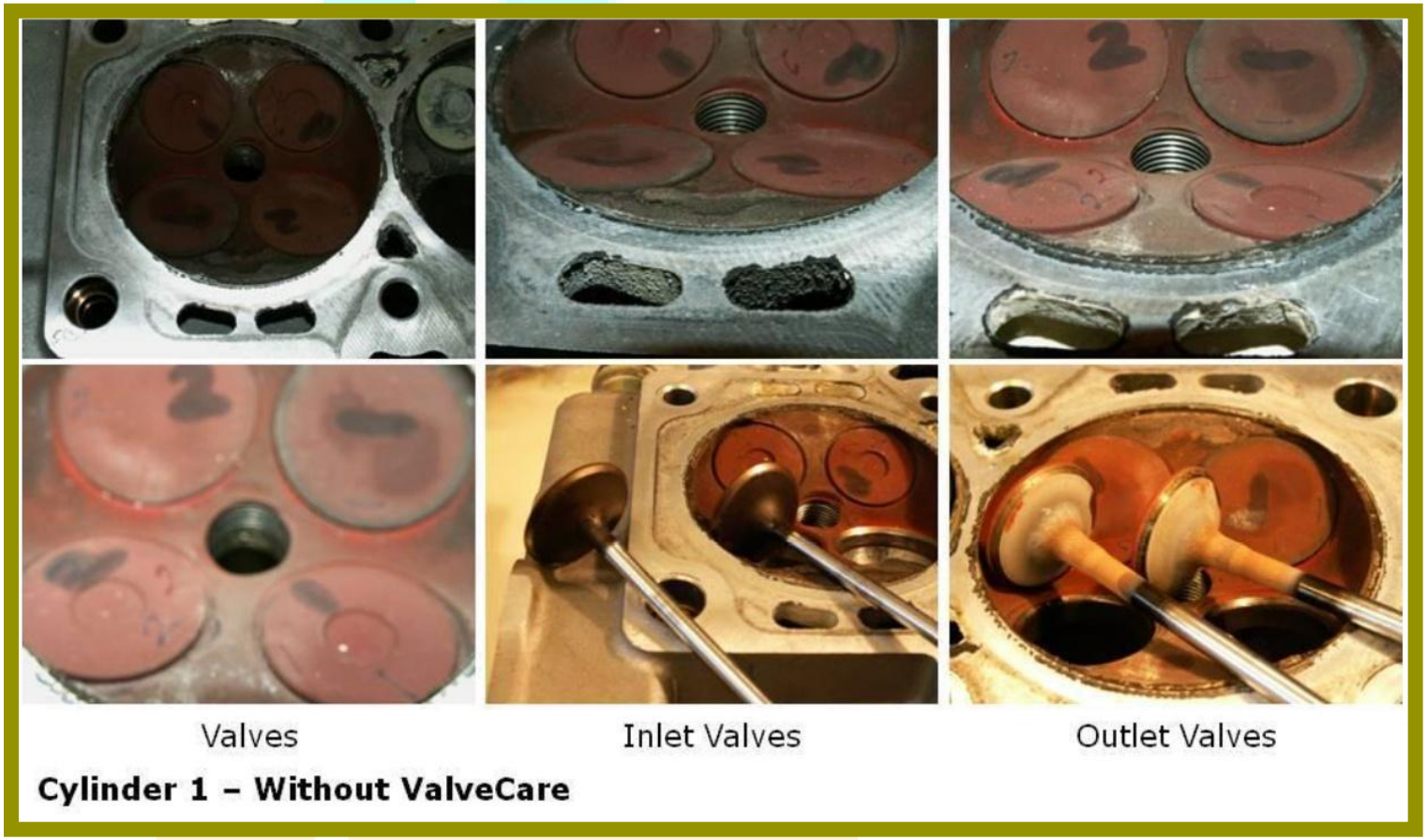
Συμπεράσματα: Όπως μπορείτε να δείτε στον πίνακα η διασπορά του πρόσθετου ValveCare σε όλους τους κυλίνδρους είναι ίση. Ακόμη και μετά από την δοκιμή αντοχής των 100 ωρών η διαφορά στα γραμμάρια του πρόσθετου που προστέθηκε ανά κύλινδρο είναι ελάχιστη.

Φθορά των βαλβίδων

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

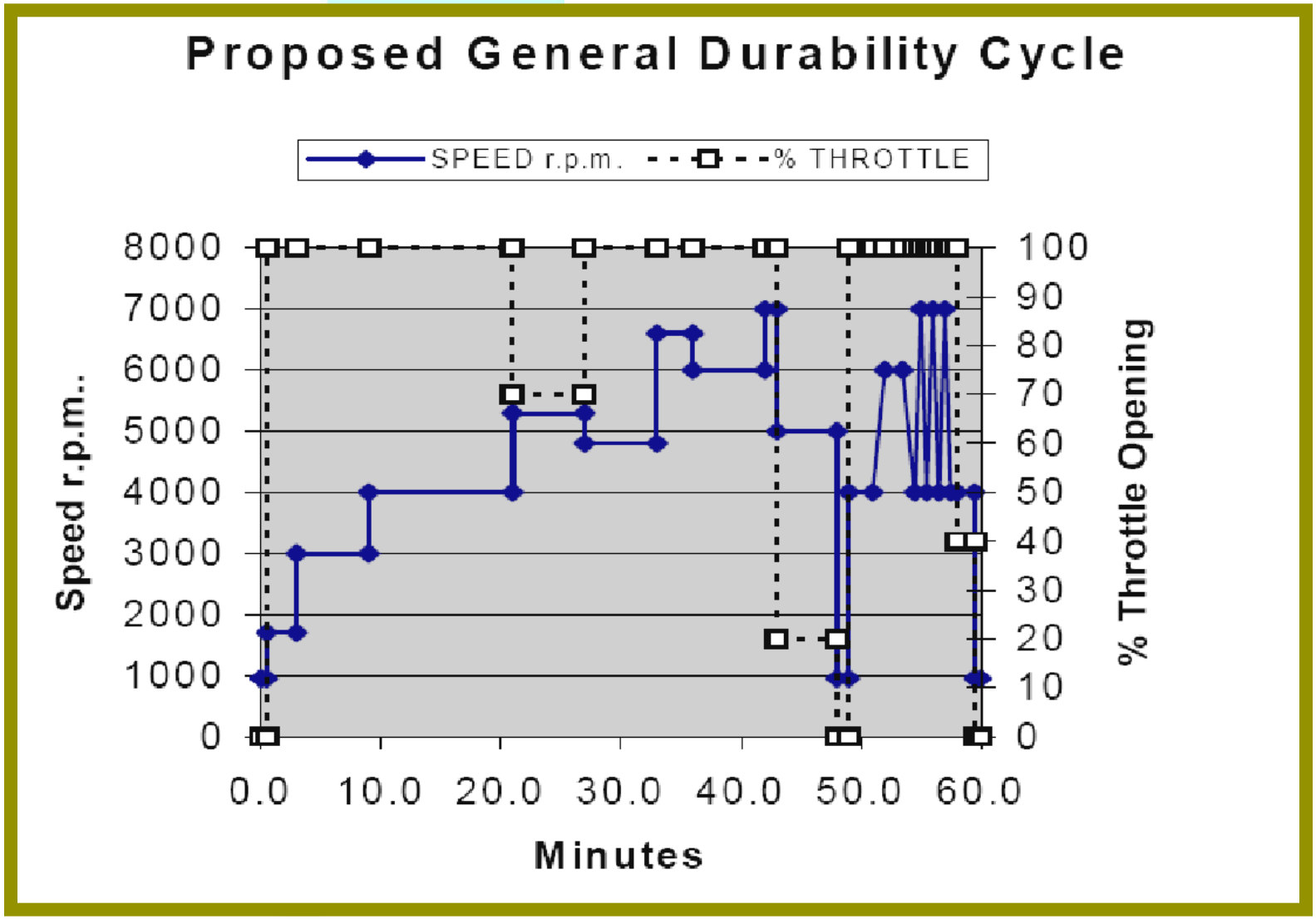
Η κόκκινη σκόνη είναι ένα προϊόν φθοράς του μετάλλου, και ανθρακωμάτων. Αυτή η κόκκινη σκόνη ενεργεί σαν «άμμος» και θα φθείρει τις βαλβίδες και τις έδρες των βαλβίδων. Αυτό προκαλεί ραγδαία αύξηση της φθοράς στις βαλβίδες εξαγωγής των κυλίνδρων Νο1 και Νο 4. Η φθορά των βαλβίδων είναι συνεχώς αυξανόμενη.

Παρατηρήσεις εξαρτημάτων

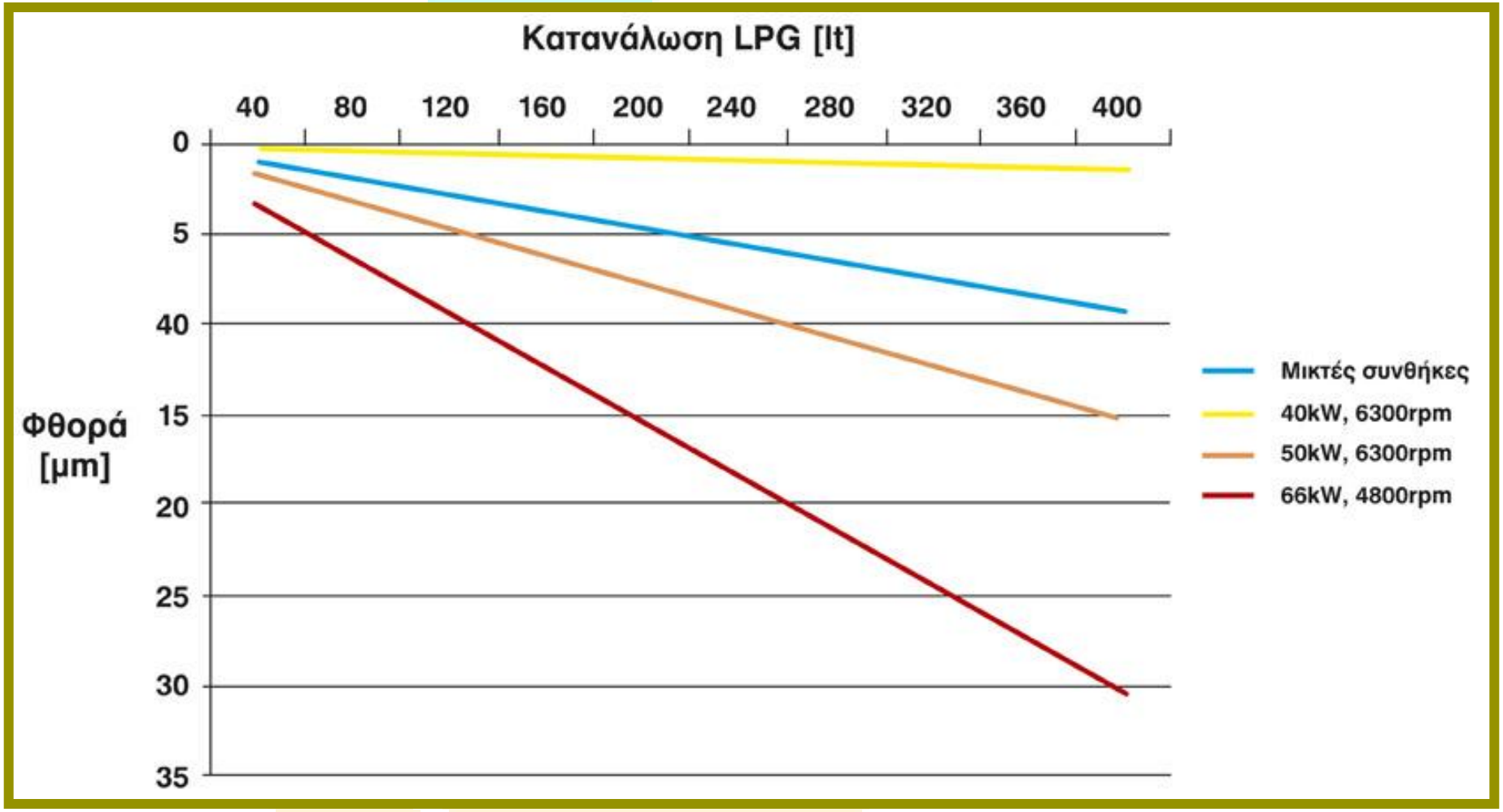


Οι εικόνες είναι κοντινές φωτογραφίες των βαλβίδων στους κυλίνδρους. Όπως μπορείτε να δείτε υπάρχει κόκκινη σκόνη (φθορά μετάλλου) στον κύλινδρο.

Κύκλος Δοκιμής

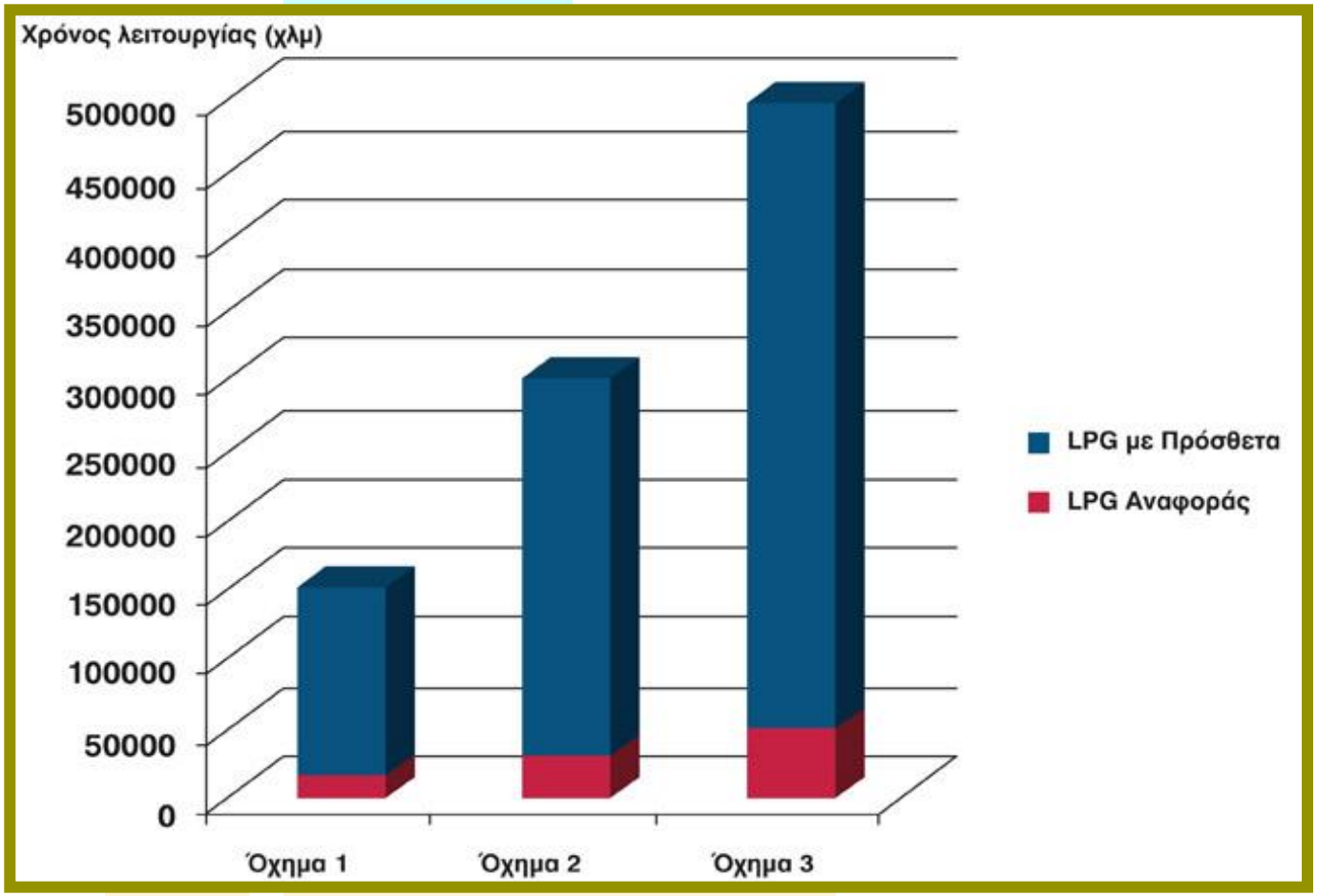


Συμπεράσματα άλλων δοκίμων (πηγή:TUNAP)



Ποσοστά φθοράς στη βαλβίδα εξαγωγής μετά από φόρτιση και αριθμός στροφών χωρίς πρόσθετα προϊόντα

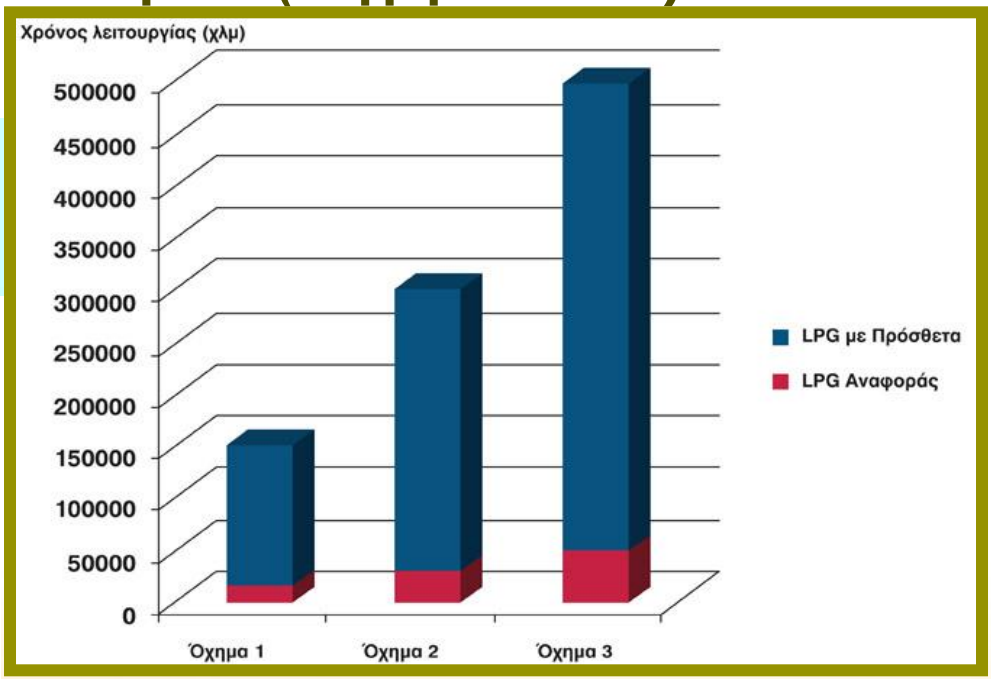
Συμπεράσματα άλλων δοκίμων (πηγή:TUNAP)



Στο σχήμα παρουσιάζονται τρία οχήματα, τα οποία εμφανίζουν την φθορά των βαλβίδων ανάλογα με τα χιλιόμετρα λειτουργίας τους με υγραεριοκίνηση.

Συμπεράσματα άλλων δοκίμων (πηγή:TUNAP)

Ένα όχημα που εμφανίζει σε υγραεριοκίνηση, δυσλειτουργίες λόγω φθοράς στις βαλβίδες, μετά από μόλις 15.000 Km, **χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερα ευαίσθητο,** ενώ τα οχήματα των οποίων το διάκενο βαλβίδων τους παραμένει καθόλη την διάρκεια της λειτουργίας τους εντός των αποδεκτών ορίων, **χαρακτηρίζονται ως ανθεκτικά ως προς το αέριο**.



Τα τρία παραδείγματα μεταξύ 15.000 Km και 50.000K m σχετίζονται και με τις συνήθεις εμπειρίες των συνεργείων μετατροπής σε υγραεριοκίνηση με υγραέριο LPG.

Γενικά συμπεράσματα δοκίμων

Αυτές οι δοκιμές δεν μπορούν να καλύψουν και να εξηγήσουν όλη τη θεματική ενότητα που ονομάζεται «φθορά βαλβίδων» επειδή στα πλαίσια αυτών των δοκιμών δεν ελέγχθηκαν όλοι οι παράγοντες επηρεασμού των βαλβίδων. Ωστόσο, μπορούν να βγουν από τις παρατηρήσεις αυτών των ελέγχων χρήσιμα συμπεράσματα:

- Η βασική φθορά δημιουργείται από διάβρωση "Pitting" λόγω μικροσυγκολλήσεων.
- Η τάση ανάπτυξης των συγκολλήσεων εξαρτάται από τα ζεύγη των υλικών που χρησιμοποιούνται για την βαλβίδα, την έδρα της, την θερμοκρασία των καυσαερίων και τη μέγιστη πίεση.
- Ο αριθμός των στροφών μόνο, δεν επηρεάζει πρωτίστως τη φθορά των βαλβίδων.
- Το φορτίο επηρεάζει την φθορά των βαλβίδων
- Τα πρόσθετα προϊόντα που ελέγχθηκαν, δομούν πρωτοβάθμια ένα αναλώσιμο προστατευτικό στρώμα, που μειώνει με την κατάλληλη δοσολογία τη φθορά των βαλβίδων κατά μερικές μονάδες.

Είδη συστημάτων λίπανσης

1. Σύστημα άμεσης τοποθέτησης λιπαντικών - χημικών

Ειδικά εξελιγμένα ενεργά συστατικά για την βενζίνη και το υγραέριο

1. Σύστημα άμεσης τοποθέτησης λιπαντικών - χημικών

Τί είναι και πώς λειτουργούν τα συστήματα άμεσης τοποθέτησης λιπαντικών – χημικών του υγραερίου LPG (micrologic PREMIUM 164)

- Τα ενεργά συστατικά των προϊόντων αυτών είναι ένα σύμπλεγμα ενεργών συστατικών που διαλύονται σε ενώσεις υδρογονανθράκων, χημικά παρόμοιων με του υγραερίου.

- Το προστατευτικό φίλμ επαρκεί και παραμένει σταθερό, εάν έχουν προστεθεί ενεργά συστατικά και στην βενζίνης, τα οποία ενεργούν κατά το σύντομο χρονικό διάστημα της κρύας εκκίνησης και όταν το πρόσθετο του LPG έχει μειωθεί λογω αραίωσης
- Για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί το ενεργό συστατικό της βενζίνης.

1. Σύστημα άμεσης τοποθέτησης λιπαντικών - χημικών

Εφαρμογές – χρήσεις των λιπαντικών – χημικών άμεσης τοποθέτησης

- Σε όλα τα οχήματα που έχει γίνει μετατροπή σε LPG.
- Πριν από την πρώτη πλήρωση με υγραέριο - κατά τη μετατροπή του αυτοκινήτου σε LPG.
- Σε κάθε συντήρηση του οχήματος ή του συστήματος υγραερίου.
- Μετά από κάθε επισκευή του συστήματος καυσίμου (υγραερίου ή/και βενζίνης).
- Κάθε 10.000 km για προφύλαξη.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

- *Για να επιτεχθεί η πλήρη προφύλαξη μέχρι τα 10.000 km είναι απαραίτητο όταν η ποσότητα του υγραερίου μειωθεί στο 1\4 μέσα στη δεξαμενή να γίνεται πάντα πλήρωση και στη βενζίνη να υπάρχει πρόσθετο.*
- *Το επαναλαμβανόμενο άδειασμα της δεξαμενής του υγραερίου και η μη ύπαρξη πρόσθετου μέσα στο ντεπόζιτο της βενζίνης μειώνουν το εύρος της προφύλαξης. Με αυτόν τον τρόπο χρήσης, η προφύλαξη χρειάζεται να γίνεται αρκετά νωρίτερα.*

1. Σύστημα άμεσης τοποθέτησης λιπαντικών - χημικών

Γέμισμα της δεξαμενής του υγραερίου
(με το προϊόν micrologic PREMIUM 164)

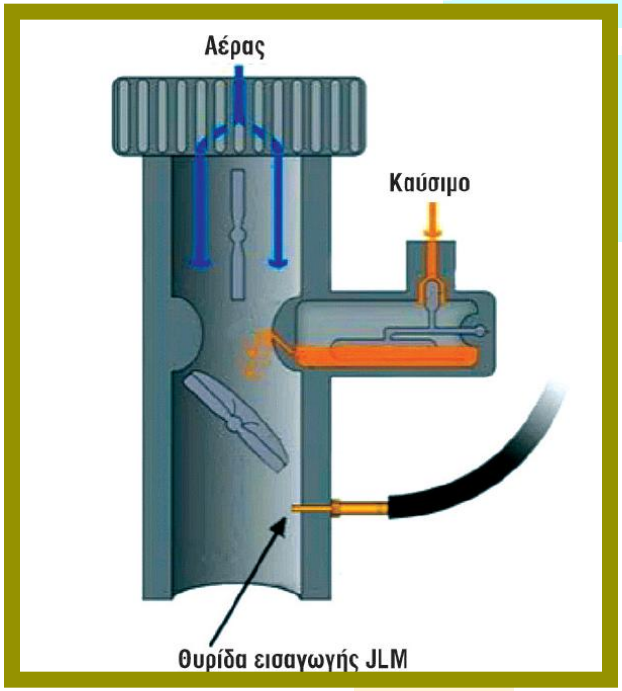
- Βασική προϋπόθεση για να είναι επιτυχημένη η συμπλήρωση της δεξαμενής του υγραερίου με τα ενεργά συστατικά, πρέπει να είναι επαρκής **η πίεση του αέρα παροχής (το λιγότερο 8 bar)** καθώς και η σωστή και χωρίς απώλειες λειτουργία του μανόμετρου.
- Επίσης, σημαντικό ρόλο παίζει η θερμοκρασία και η ποσότητα του υγραερίου που υπάρχει μέσα στη δεξαμενή.
- Όταν η δεξαμενή είναι γεμάτη με υγραέριο δεν μπορεί να γίνει η τοποθέτηση των ενεργών συστατικών.

2. Ανεξάρτητο δοσομετρικό σύστημα με υποπίεσης

Δοσομετρικό σύστημα

Κιτ Εγκατάστασης δοσομετρικού συστήματος

2. Ανεξάρτητο δοσομετρικό σύστημα με υποπίεσης



Το ακροφύσιο τοποθετείτε στην πολλαπλή εισαγωγή.

Ο ελαστικός σωλήνας παροχής λιπαντικού συνδέετε με το ακροφύσιο και το δοσομετρικό δοχείο.

Το ακροφύσιο πρέπει να τοποθετηθεί κοντά στην πεταλούδα γκαζιού και μετά από αυτήν, ώστε να διασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή υποπίεση προς το δοσομετρικό δοχείο.

Παρατήρηση: *Ενδεικτικά, η θέση του ακροφυσίου του συστήματος θα πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση 50 mm κάτω από την πεταλούδα γκαζιού.*

2. Ανεξάρτητο δοσομετρικό σύστημα με υποπίεσης

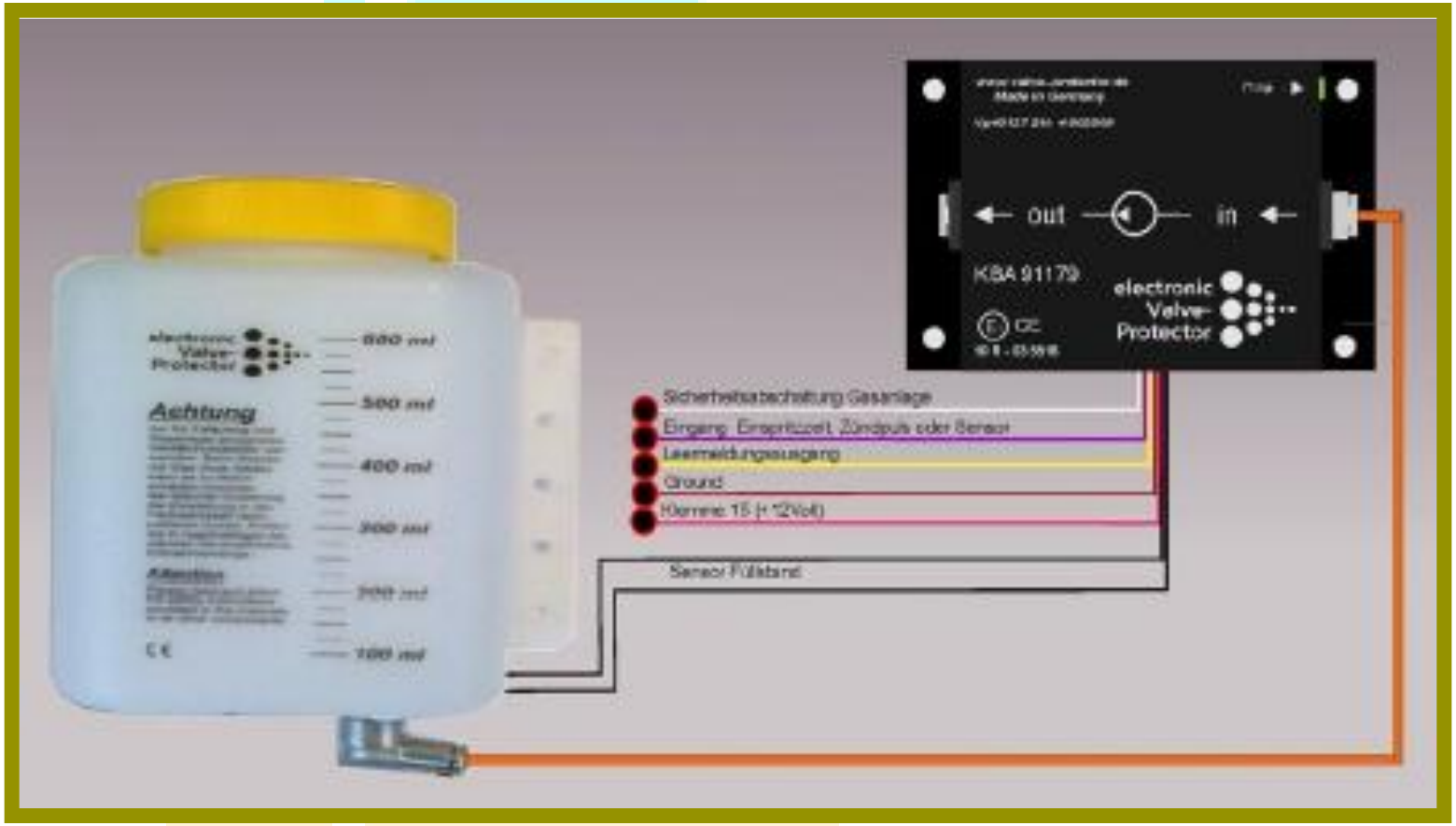
Ρύθμιση δοσομετρικού συστήματος

Βάλτε τον κινητήρα σε λειτουργία και ρυθμίστε τη βαλβίδα του δοσομετρικού να στάζει **με 12-15 σταγόνες το λεπτό.**

Παρατήρηση: Ενδεικτικά για κάθε 5000 km 500 ml πρόσθετου.

Μια ενδεικτική λυχνία προειδοποιεί τον οδηγό για την έλλειψη λιπαντικού

3. Ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα λίπανσης



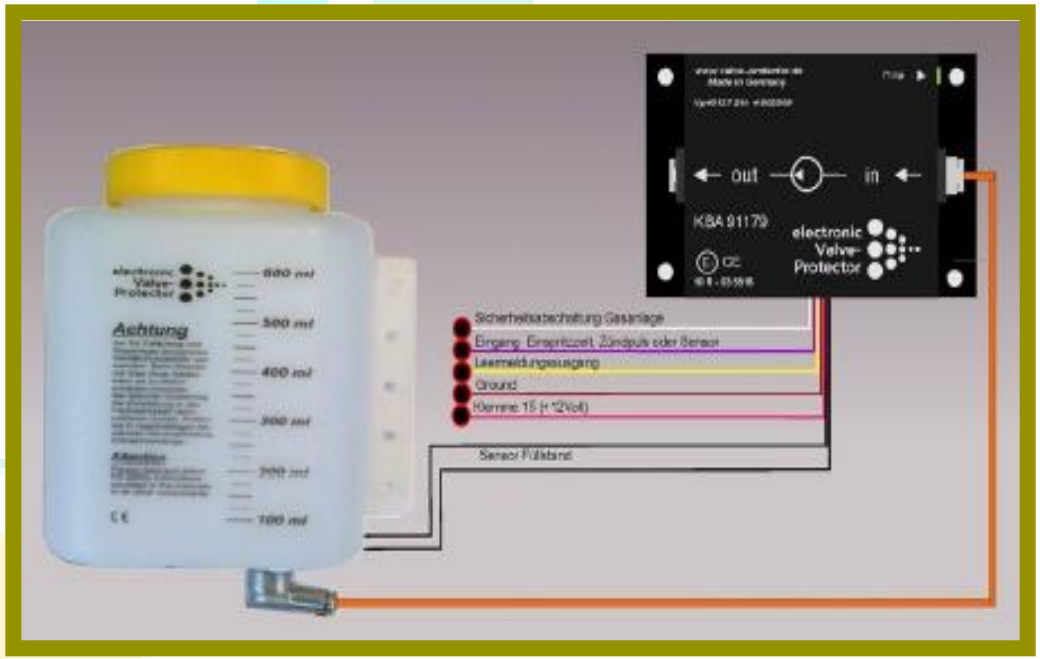
3. Ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα λίπανσης

Συστήματα λίπανσης κεντρικής παροχής (μονού σημείου)

Το ηλεκτρονικό σύστημα δοσολογίας του πρόσθετου καθιστά δυνατή **την ελεγχόμενη κατ΄ όγκο ή την ελεγχόμενη κατά βάρος, καύση, εισαγωγή πρόσθετων ή λιπαντικών** τα οποία μειώνουν την φθορά των εξαρτημάτων του κινητήρα.

Το σύστημα (Valve Protector) αποτελείται από τα παρακάτω εξαρτήματα:

- **Δοχείο πρόσθετου,**
- **Ηλεκτρονικά ρυθμιζόμενη μονάδα δοσολογίας,**
- **Διακόπτης ή ακροφύσιο σύνδεσης εισαγωγής**



3. Ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα λίπανσης

Συστήματα λίπανσης κεντρικής παροχής (μονού σημείου)

Το δοχείο του πρόσθετου

- Το δοχείο του πρόσθετου είναι κατασκευασμένο με έναν αισθητήρα στάθμης και σηματοδοτεί έγκαιρα ότι πρέπει να συμπληρωθεί το πρόσθετο.
- Η σύνδεση του αγωγού είναι σχεδιασμένη για σύνδεση με έναν περιστροφικό ταχυσύνδεσμο.
- Με τυπωμένη ένδειξη ανά 25ml γίνεται καλός έλεγχος της δοσολογίας του πρόσθετου.
- Επειδή το καπάκι είναι βιδωτό μπορεί εύκολα να γίνει γέμισμα χωρίς την χρήση χωνιού.

3. Ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα λίπανσης

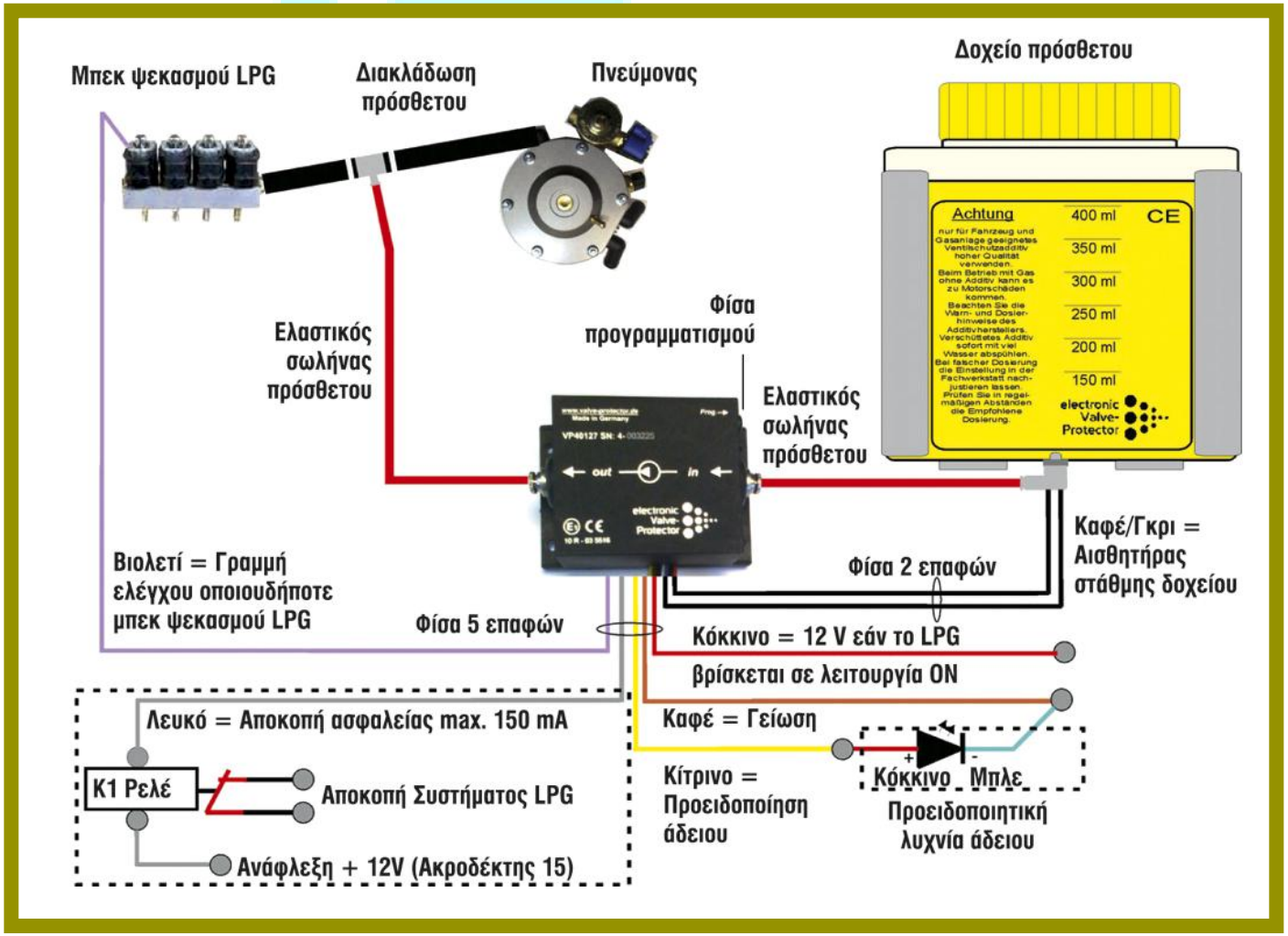
Συστήματα λίπανσης κεντρικής παροχής (μονού σημείου)

Η μονάδα δοσολογίας

- Η μονάδα δοσολογίας βρίσκεται ενσωματωμένη μέσα στο συμπαγές κέλυφος που περιλαμβάνει το τυπωμένο κύκλωμα ελέγχου.
- Δεν υπάρχει καμία προϋπόθεση μηχανικής ρύθμισης εξ' αιτίας της κατασκευής και αυτή γίνεται μόνον με σύνδεση του διαγνωστικού.

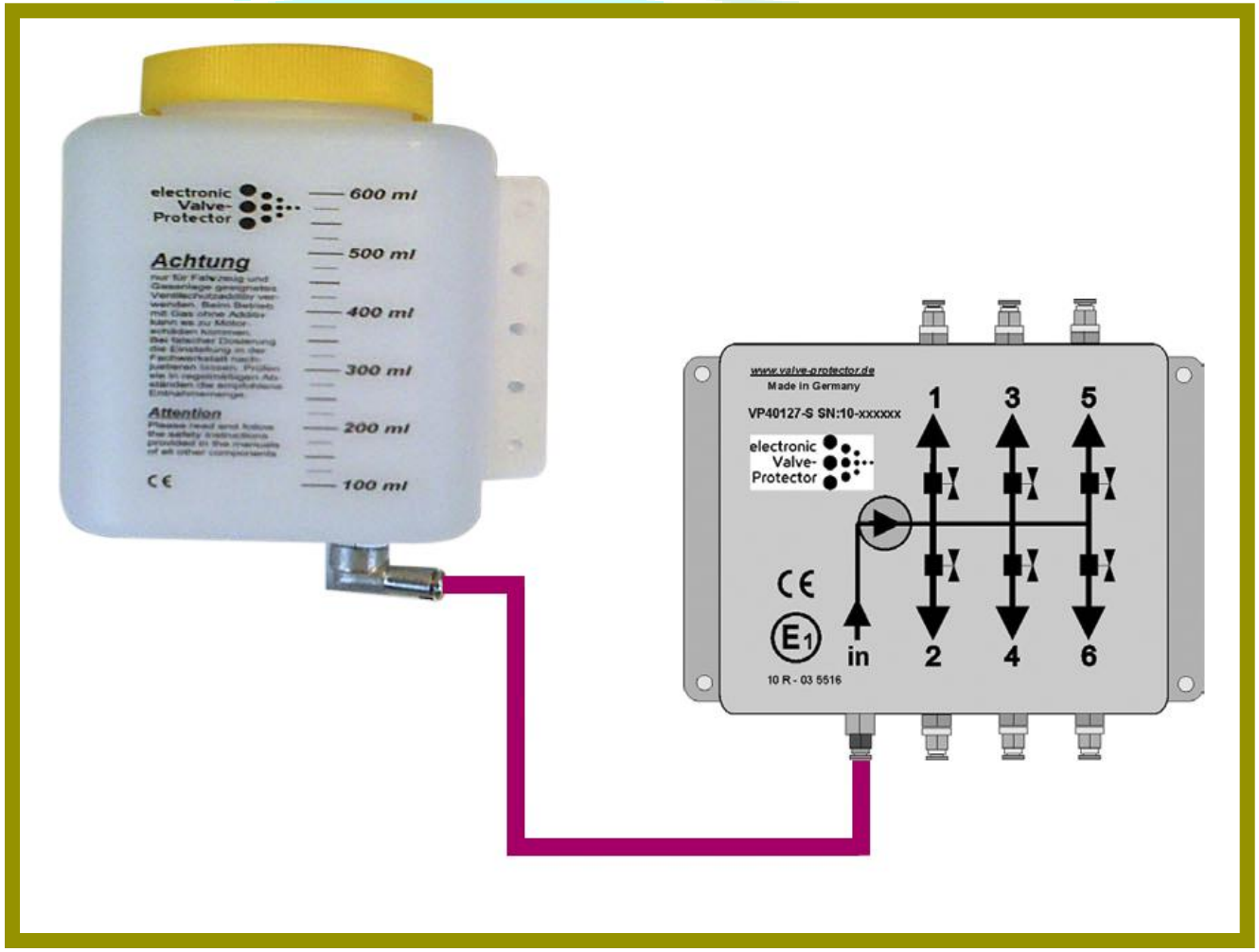
3. Ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα λίπανσης

Συστήματα λίπανσης κεντρικής παροχής (μονού σημείου)



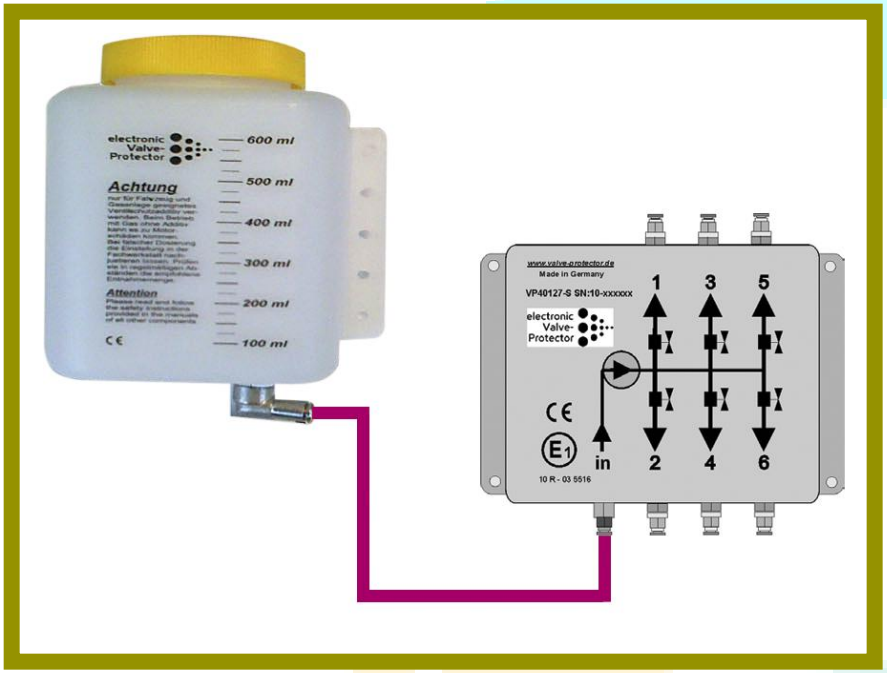
3. Ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα λίπανσης

Σειριακά δοσομετρικά συστήματα λίπανσης παροχή ανά κύλινδρο



3. Ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα λίπανσης

Σειριακά δοσομετρικά συστήματα λίπανσης - παροχή ανά κύλινδρο

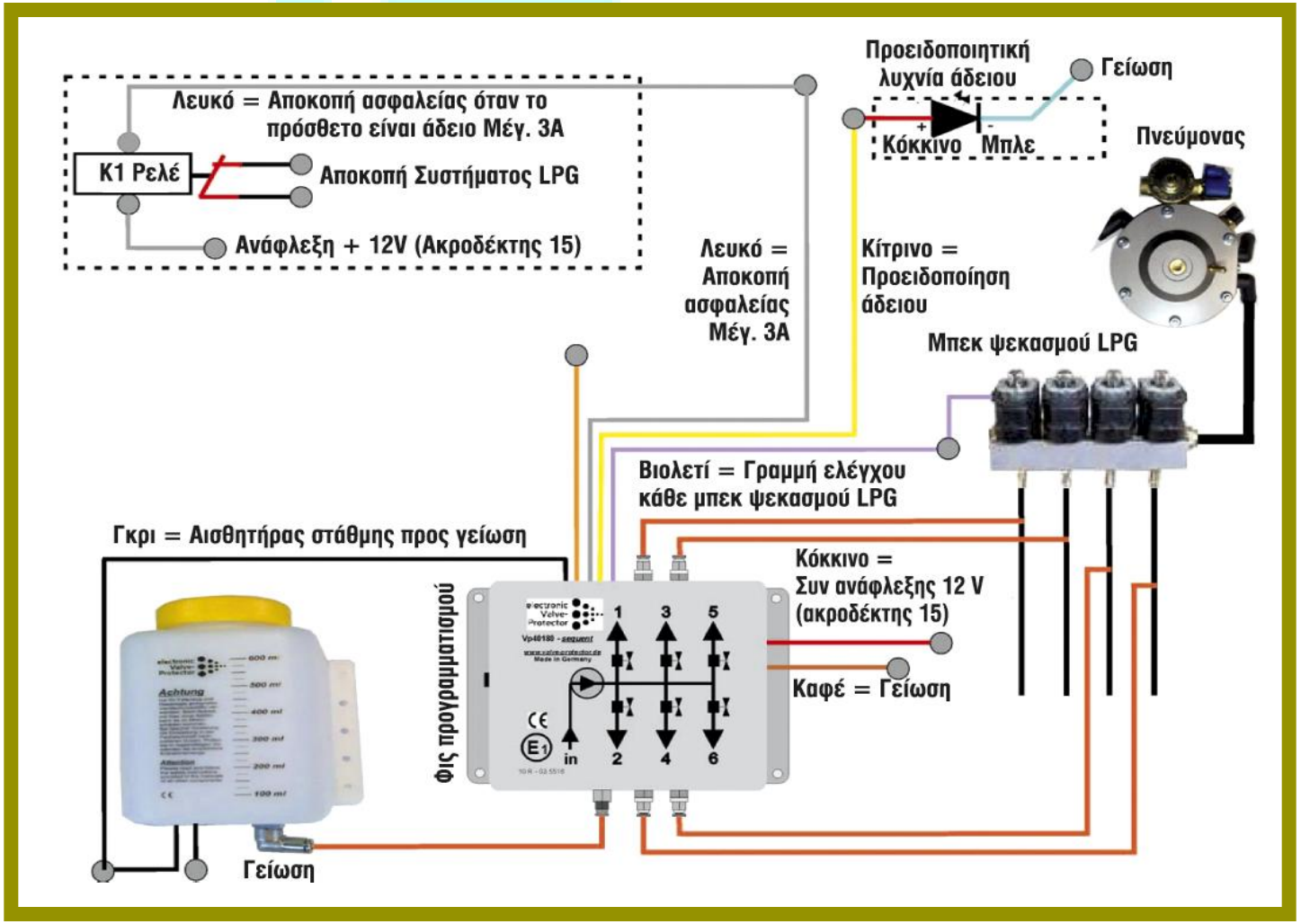


Το σύστημα αποτελείται από τα παρακάτω εξαρτήματα:

- Δοχείο πρόσθετου που περιλαμβάνει αισθητήρα στάθμης πλήρωσης
- Ηλεκτρονικά ελεγχόμενη δοσομετρική μονάδα με αυτοδιάγνωση
- Ηλεκτρική καλωδίωση
- Συνδέσεις της γραμμής τροφοδοσίας

3. Ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα λίπανσης

Σειριακά δοσομετρικά συστήματα λίπανσης - παροχή ανά κύλινδρο

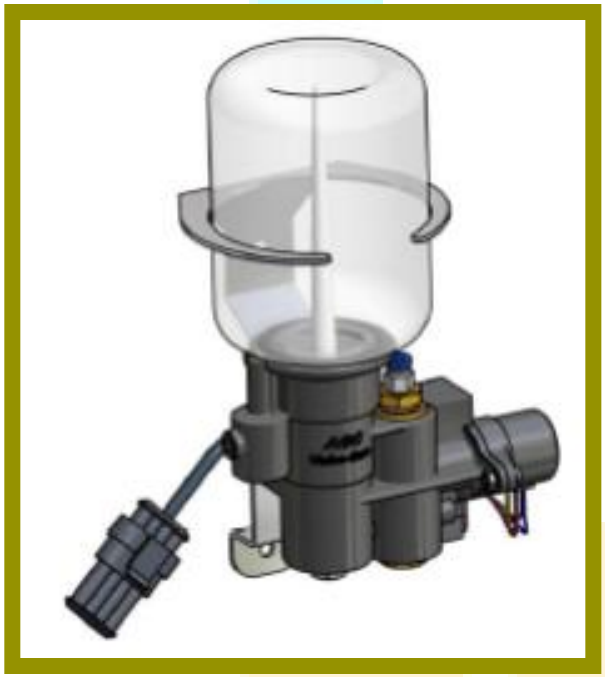


3. Ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα λίπανσης

Σειριακά δοσομετρικά συστήματα λίπανσης αποκλειστικής τοποθέτησης

Γενική λειτουργία

Το δοσομετρικό σύστημα ValveCare αποτελείται από μία δοσομετρική αντλία και μία δοσομετρική μονάδα.

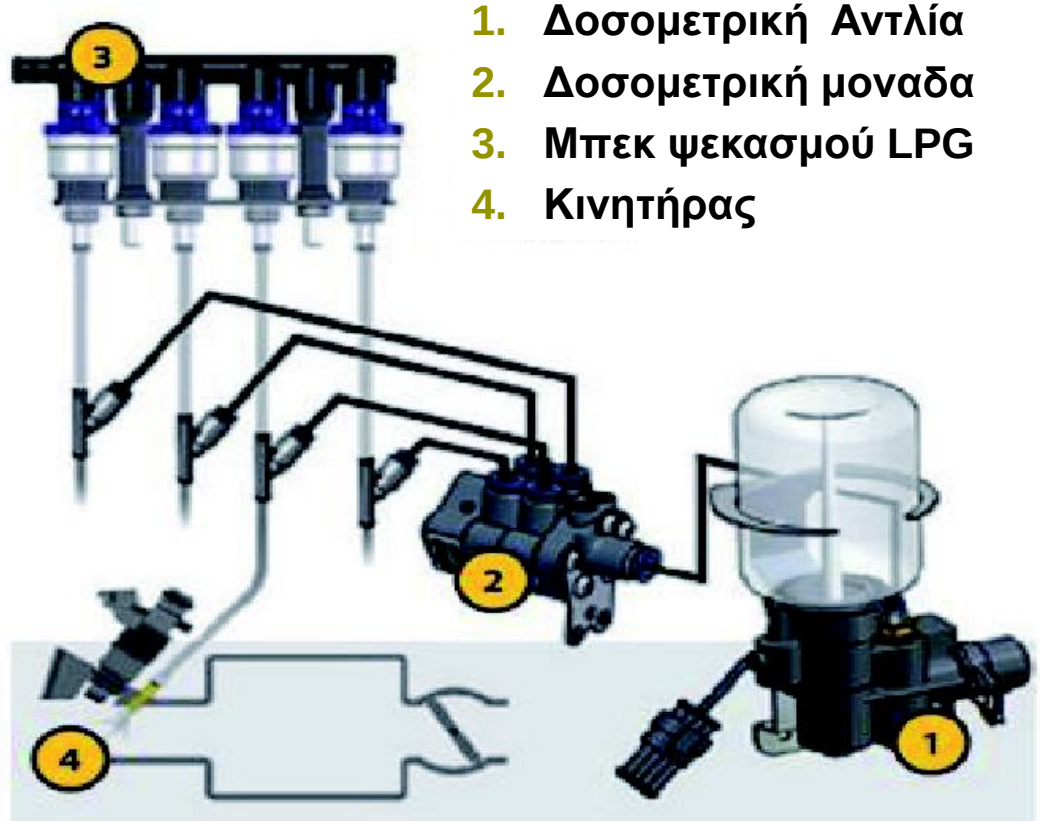


Δοσομετρική αντλία

Δοσομετρική μονάδα

3. Ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα λίπανσης

Σειριακά δοσομετρικά συστήματα λίπανσης αποκλειστικής τοποθέτησης



1. **Δοσομετρική Αντλία**
2. **Δοσομετρική μοναδα**
3. **Μπεκ ψεκασμού LPG**
4. **Κινητήρας**

Μέρη συστήματος

Η δοσομετρική μονάδα ValveCare καθιστά δυνατή μία κατά 100% ίση διασπορά του πρόσθετου ValveCare σε όλους τους κυλίνδρους (έως και 10 κυλίνδρους).

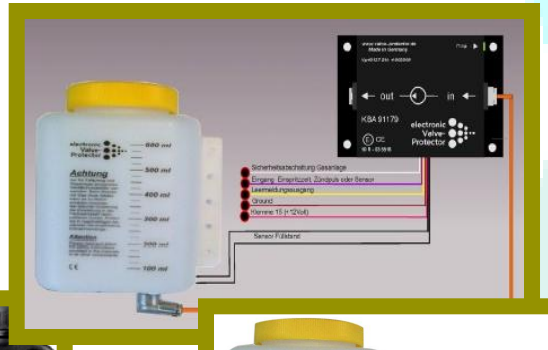
Οφέλη συστημάτων λίπανσης των βαλβίδων

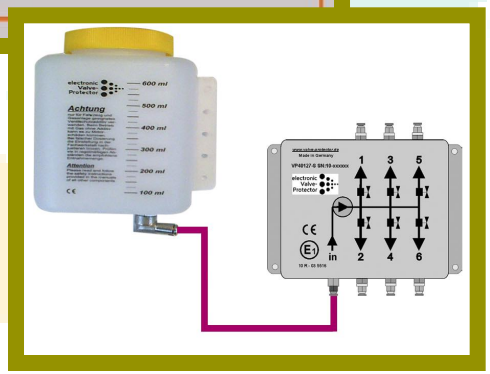
- Εφαρμόσιμα σε όλες τις μηχανές.
- Τα ηλεκτρονικά συστήματα λίπανσης των βαλβίδων, έχουν ακριβής παροχή του χημικού πρόσθετου βάσει της πραγματικής κατανάλωσης υγραερίου/CNG.
- Οικονομική κατανάλωση λόγω της σωστής παροχής.
- Μειώνουν τη φθορά των βαλβίδων και των εδρών τους.
- Πολλά διαθέτουν πλήρως αυτόματη λειτουργία.
- Εφαρμογή και σε υπερτροφοδοτούμενους κινητήρες.
- Μέγιστη απόδοση, ακόμη και με βαριά φορτία.
- Ισοκατανομή του χημικού πρόσθετου σε όλους τους κυλίνδρους μέσω της μοναδικής μονάδας παροχής.
- Διαθέτουν αυτοδιάγνωση και προειδοποίηση με ηχητικό ή και οπτικό σήμα όταν τελειώνει το χημικό πρόσθετο.

Οφέλη συστημάτων λίπανσης των βαλβίδων

Επί πλέον για χημικά πρόσθετα – λιπαντικά άμεσης τοποθέτησης

- Προστατεύουν από την διάβρωση ολόκληρο το σύστημα καυσίμου.
- Αποτρέπουν την οξείδωση του υγραερίου.
- Εμποδίζουν τον σχηματισμό αφρού σε θερμαινόμενους υποβιβαστές πίεσης.





Λίπανση Βαλβίδων

Ευχαριστώ για την προσοχή σας