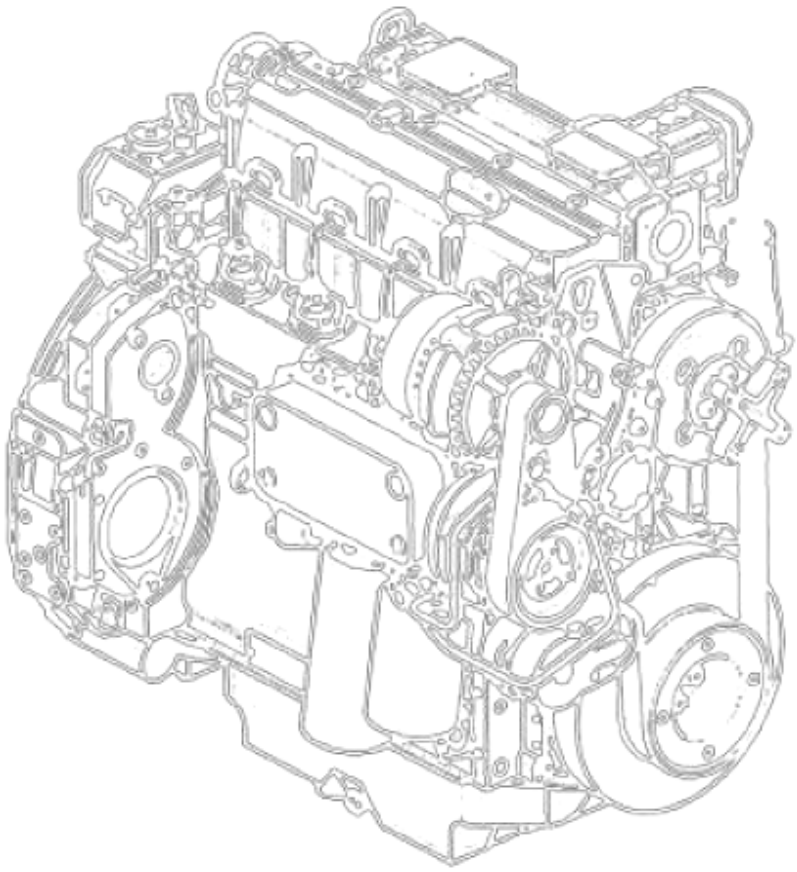
آموزش سرویس



موتورهای سری

دویتس 1012 ، 1013 ، 2012

کتابچه همراه کارآموزان

در دوره آموزش سرویس

تکنولوژی موتورهای مورد استفاده در محصولات

موتور های دویتس سری 2012 ، 1013 ، 1012

توجه :

کتاب همرا کارآموزان دوره آموزشی سرویس دارای توضیحات و مثالهای موثر برای ساختار و عملکرد موتور ، قطعات و سیستم ها می باشد. محتوی ساختاری کتاب فقط مطابق با تاریخ چاپ می باشد و در معرض بهینه سازی نمی باشد.

مراحل اجباری برای سرویس و تعمیرات فقط بر اساس اطلاعات مهندسی و دستورالعمل های فنی چاپ شده در کتاب هایی مانند کتاب اپراتوری ، کتاب تعمیرات کارگاهی ، دستورالعمل تعمیرات و تنظیمات و بولتن سرویس می باشد.

فهرست

فهرست

1 **ساختار موتور** 1-1

1.1 اطلاعات فنی 1-1

1.2 نمای موتور 2012 1-4

1.3 نما ی موتور 1012 ، 1013 1-6

1.4 علامت های اختصاری مدل 1-10

1.5 پلاک و شماره سریال موتور 1-11

1.6 شماره گذاری سیلندرها 1-11

1.7 توضیحات پلاک 1-12

2 **طراحی سیلندر** 2-1

2.1 سیلندر 2-1

2.2 مجموعه میل لنگ 2-2

2.2.1 دسته پیستون (شاتون) 2-2

2.2.2 پیستون 2-3

2.2.3 خنک کننده پیستون 2-4

2.2.4 میل لنگ 2-5

2.2.5 ضربه گیر ارتعاشی 2-6

2.3 بالانسر (MAG) 2-7

2.3.1 عملکرد بالانسر 2-7

2.3.2 ساختار بالانسر 2-8

2.3.3 نصب شفت های بالانسر 2-10

2.4 سر سیلندر 2-12

2.4.1 ساختار 2-12

2.4.2 سوپاپ ها 2-12

2.4.3 تنظیم لقی سوپاپ 2-13

2.4.4 تعیین واشر سر سیلندر 2-14

2.4.5 نصب کردن سر سیلندر 2-16

2.5 میل بادامک و چرخ دنده های تایمینگ 2-18

3 **سیستم روغنکاری** 3-1

3.1 مدار روغن 3-1

3.1.1 BFM 2012 3-1

3.1.2 BF4M 1012 3-2

3.1.3 BF6M 1012 3-3

3.1.4 BF4M 1013, BF6M 1013 3-4

2.3 دو دیاگرام ترسیمی مدار روغنکاری 3-5
3.2.1 BFM 2012 3-5
3.2.2 BF4M 1012 3-6
3.2.3 BF6M 1012 3-7
3.4.4 BF4M 1013, BF6M 1013 3-8
3.3 کانالهای روغن 3-10
4.3 پمپ روغن 3-13
3.5 پوسته کولر روغن BFM 2012 3-16
3.6 فیلتر و کولر روغن در مدل BFM 2012 3-18

4. **سیستم سوخت** 4-1
4.1 ساختار 4-3
4.1.1 BFM 2012 4-3
4.1.2 BFM 1012, 1013 4-4
4.2 پمپ تغذیه سوخت (پمپ سه گوش) 4-5
4.3 سیستم تزریق 4-6
4.3.1 شروع تحویل 4-8
4.4 تعیین ضخامت شیم در موارد تعمیر موتور 4-10
4.4.1 جدول شروع تحویل ، پیش کورس ، اندازه پایه Lo 4-14
4.4.2 جدول تعیین ضخامت شیم ها 4-21
4.5 تعیین ضخامت شیم برای تعویض پمپ انژکتورها (کد EP) 4-23
4.5.1 جدول کد EP 4-24
4.6 حرکت شانه گاز 4-27
4.7 نصب پمپ انژکتور در بدنه سیلندر 4-28

5. **گاورنر** 5-1
5.1 نمای بیرونی گاورنر 5-1
5.2 ساختار و عملکرد 5-2
5.3 بلوک دیاگرام حلقه کنترل 5-4

6. **سیستم خنک کاری** 6-1
6.1 مدار خنک کننده BFM 2012 6-1
6.1.1 پوسته ترموستات BFM 2012 6-2
6.1.2 تخلیه سیستم خنک کاری 6-3
6.2 مدار خنک کاری 1012 ، 1013 (با سیستم خنک کاری روی موتور) 6-4
6.2.1 مدار خنک کاری 6-4
6.2.2 ساختار 6-5
6.2.3 پر کردن 6-6
6.2.4 تخلیه کردن 6-6
6.3 مدار خنک کاری 1012 ، 1013 (با سیستم خنک کاری خارج از موتور) 6-8
6.4 خنک کننده 6-9

1 . ساختار موتور

1.1 اطلاعات فنی

BFM 2012

	BF4M 2012 BF4M 2012 C	BF6M 2012
تعداد سیلندر/ ترتیب قرار گیری	4 – خطی	6 – خطی
قطر[mm]	101	98 / 101
کورس[mm]	126	
حجم موتور[لیتر]	4.04	5.7 / 6.06
سیکل کاری / سیستم احتراق	موتور دیزل چهار سیلندر با سیستم تزریق مستقیم و توربوشارژ (BF4 / 6M2012C با کولر هوا (اینتر کولر))	
ترتیب احتراق	1-3-4-2	1-5-3-6-2-4
جهت چرخش	هنگامیکه به فلایویل نگاه شود : خلاف عقربه های ساعت	
دور نامی[min^{-1}]	به پلاک موتور رجوع کنید	
توان[kw]	به پلاک موتور رجوع کنید	
لقی سوپاپ هوا / دود[mm]	0.3 /0.5	
آوانس سوخت	به پلاک موتور رجوع کنید	
فشار باز شدن نازل	220^{+8}	
روغن کاری	روغن کاری تحت فشار	
حداقل فشار روغن [bar] در دور درجای پایین با موتور گرم شده (درجه حرارت روغن 120°c)	0.8	
نوع خنک کاری	آب خنک با کولر روغن روی موتور	
حجم خنک کاری[لیتر] (فقط حجم موتور)	تقریبا" 4.7	تقریبا" 6
ترموستات شروع باز شدن در[°c] باز شدن کامل در[°c]	83 95	

	BF4M 1012,E BF4M 1012,EC	BF6M 1012,E BF6M 1012,EC
تعداد سیلندر/ ترتیب قرار گیری	4 – خطی	6 – خطی
قطر[mm]	94	
کورس[mm]	115	
جابجایی[لیتر]	3.2	4.8
سیکل کاری / سیستم احتراق	موتور دیزل چهار سیلندر با سیستم تزریق مستقیم و توربوشارژ	
ترتیب احتراق	1-3-4-2	1-5-3-6-2-4
جهت چرخش	هنگامیکه به فلایویل نگاه شود : خلاف عقربه های ساعت	
دور نامی[min^{-1}]	به پلاک موتور رجوع کنید	
توان[kw]	به پلاک موتور رجوع کنید	
لقی سوپاپ هوا / دود[mm]	0.3/0.5	
آوانس سوخت	به پلاک موتور رجوع کنید	
فشار باز شدن نازل [bar]	250^{+8}	
روغن کاری	روغن کاری تحت فشار	
حداقل فشار روغن [bar] در دور درجای پایین با موتور گرم شده (درجه حرارت روغن 120°c)	0.8	
نوع خنک کاری	آب خنک با کولر روغن موتور	
حجم خنک کاری[تقریبا" لیتر] 1012 (فقط حجم موتور) 1012C 1012E,C	9.3 10.0 5.6	12.2 13.6 7.3
ترموستات شروع باز شدن در[°c] باز شدن کامل در[°c]	83 95	

BFM 1013

	BF4M 1013,E BF4M 1013,EC	BF6M 1013,E BF6M 1013,EC
تعداد سیلندر/ ترتیب قرار گیری	4 – خطی	6 – خطی
قطر[mm]	108	
کورس[mm]	130	
جابجایی[لیتر]	4.8	7.1
سیکل کاری / سیستم احتراق	موتور دیزل چهار سیلندر با سیستم تزریق مستقیم و توربوشارژ	
ترتیب احتراق	1-3-4-2	1-5-3-6-2-4
جهت چرخش	هنگامیکه به فلایویل نگاه شود : خلاف عقربه های ساعت	
دور نامی[min^{-1}]	به پلاک موتور رجوع کنید	
توان[kw]	به پلاک موتور رجوع کنید	
لقی سوپاپ: هوا / دود[mm]	0.3/0.5	
آوانس سوخت	به پلاک موتور رجوع کنید	
فشار باز شدن نازل [bar]	275^{+8}	
روغن کاری	روغن کاری تحت فشار	
حداقل فشار روغن [bar] در دور درجای پایین با موتور گرم شده (درجه حرارت روغن 120°c)	0.8	
نوع خنک کاری	آب خنک با کولر روغن موتور	
حجم خنک کاری[تقریبا" لیتر] 1013 (فقط حجم موتور) 1013C 1013E,CP 1013E,C	12.1 13.6 - 7.2	16.3 17.8 18.4 9.8
ترموستات شروع باز شدن در[°c] باز شدن کامل در[°c]	83 95	

1.2 **نمای موتور** 2012

سمت سرویس 2012

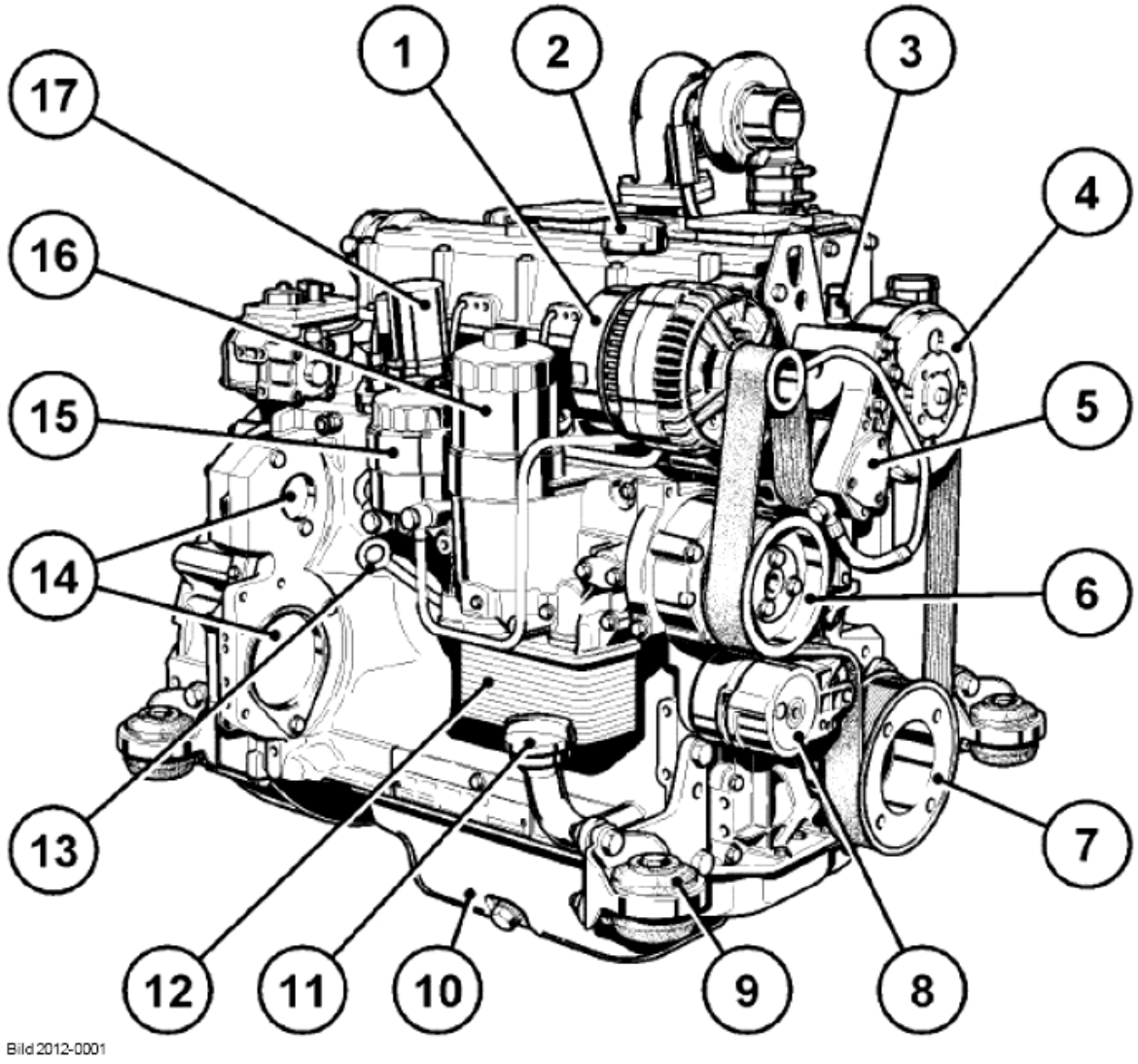


Bild 2012-0001

1 . آلترناتور (دینام)
2 . محل ریختن روغن
3 . مجرای اتصال آب (خنک کننده)
4 . پولی پروانه
5 . پمپ سوخت
6 . پمپ خنک کننده (واتر پمپ)
7 . پولی با ضربه گیر ارتعاشی
8 . پولی کشش تسمه
(پولی تسمه سفت کن)
9 . پایه موتور

10 . کارتل
11 . محل ریختن روغن
12 . کولر روغن با پایه فیلتر
13 . گیج روغن
14 . PTO پمپ های هیدرولیک
و کمپرسور باد
15 . فیلتر سوخت
16 . فیلتر روغن
17 . سلونوئید خاموش کن (برای خاموش شدن بدون تحریک می باشد.)

سمت موتور استارت 2012

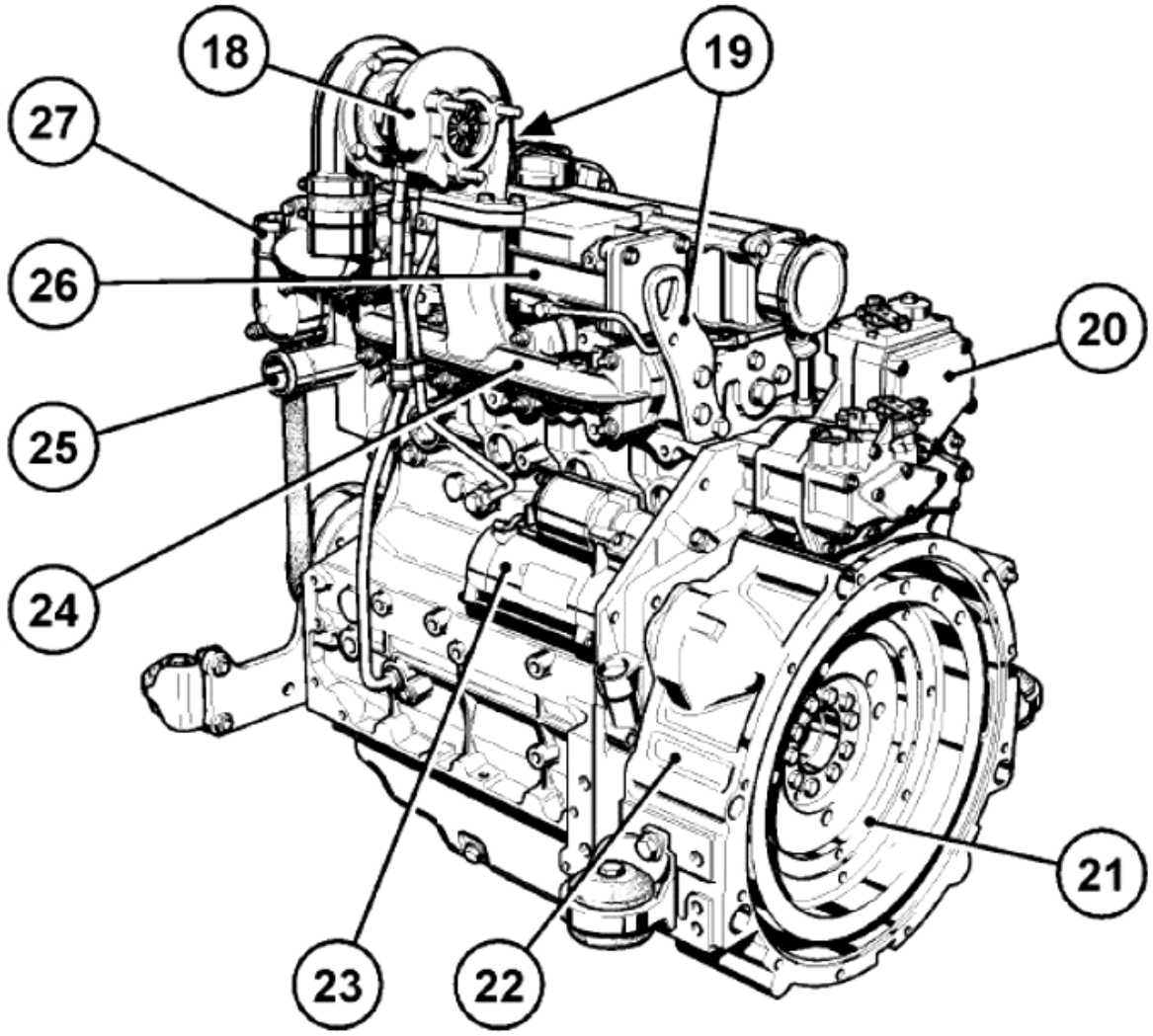


Bild 2012-0002

18 . توربوشارژ
19 . قلاب بلند کردن موتور
20 . گاورنر
21 . فلایویل
22 . هوز ینگ (SAE موتور)
23 . موتور استارت
24 . مانیفولد دود
25 . ورودی خنک کننده (از رادیاتور)
26 . مانیفولد هوا
27 . خروجی خنک کننده (به رادیاتور) همراه با ترموستات

3 . 1 **نمای موتور** 1012 **و** 1013

سمت سرویس (با سیستم خنک کاری روی موتور) 1012 **و** 1013

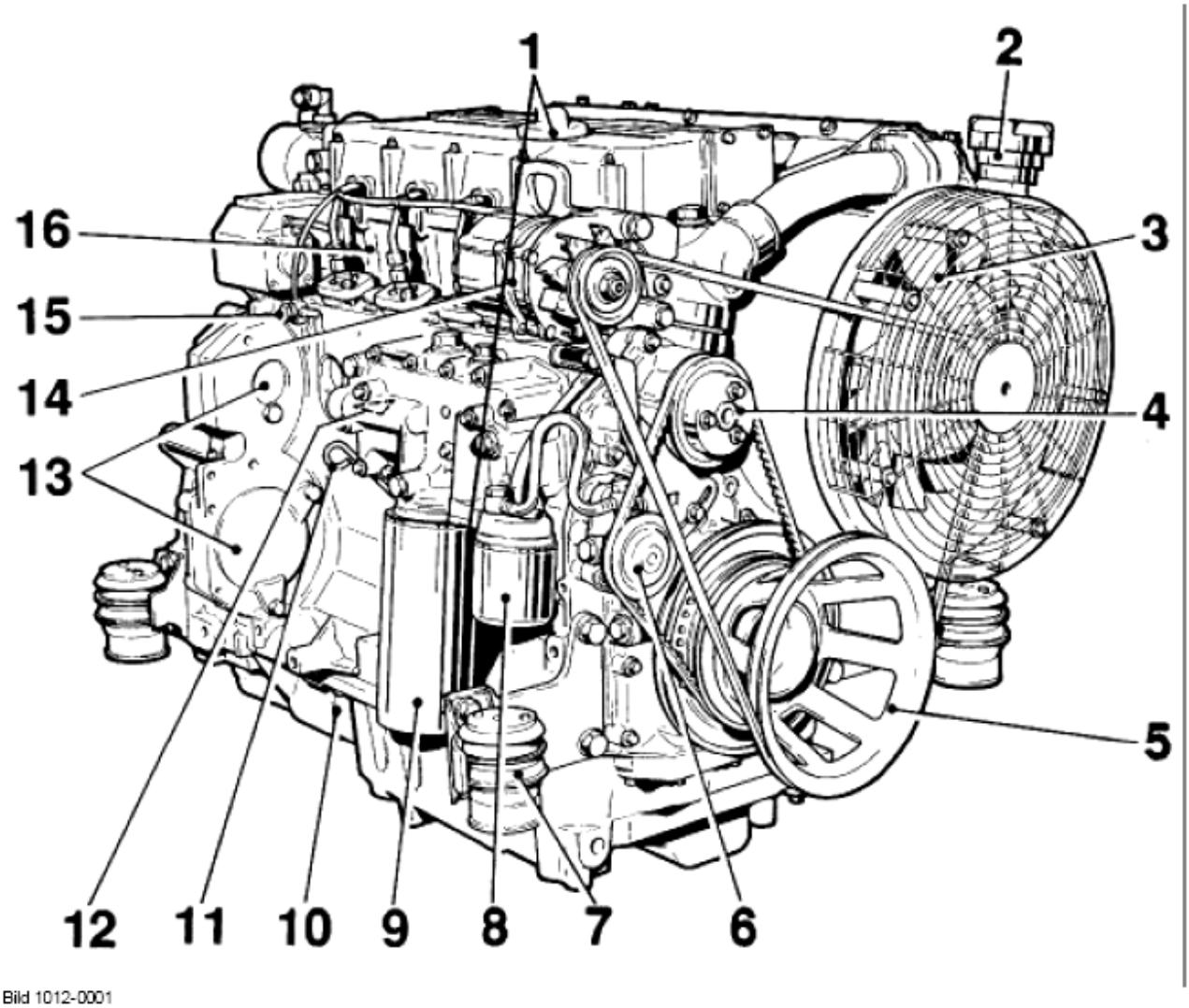


Bild 1012-0001

1 . محل ریختن روغن

2 . محل ریختن خنک کننده

3 . فن (پروانه) خنک کننده

4 . پمپ خنک کننده (واترپمپ)

5 . پولی

6 . پمپ سوخت

7 . پایه موتور

8 .فیلتر سوخت

9 . فیلتر روغن

10 . کارتل

11 . گیج روغن

12 . کولر روغن

13 . PTO برای پمپ های هیدرولیک و کمپرسور باد

14 . آلترناتور (دینام)

15 . مجرای نشتی سوخت با شیر نگهدارنده فشار

16 . سرسیلندر

سمت استارت (با سیستم خنک کاری روی موتور) 1012 و 1013

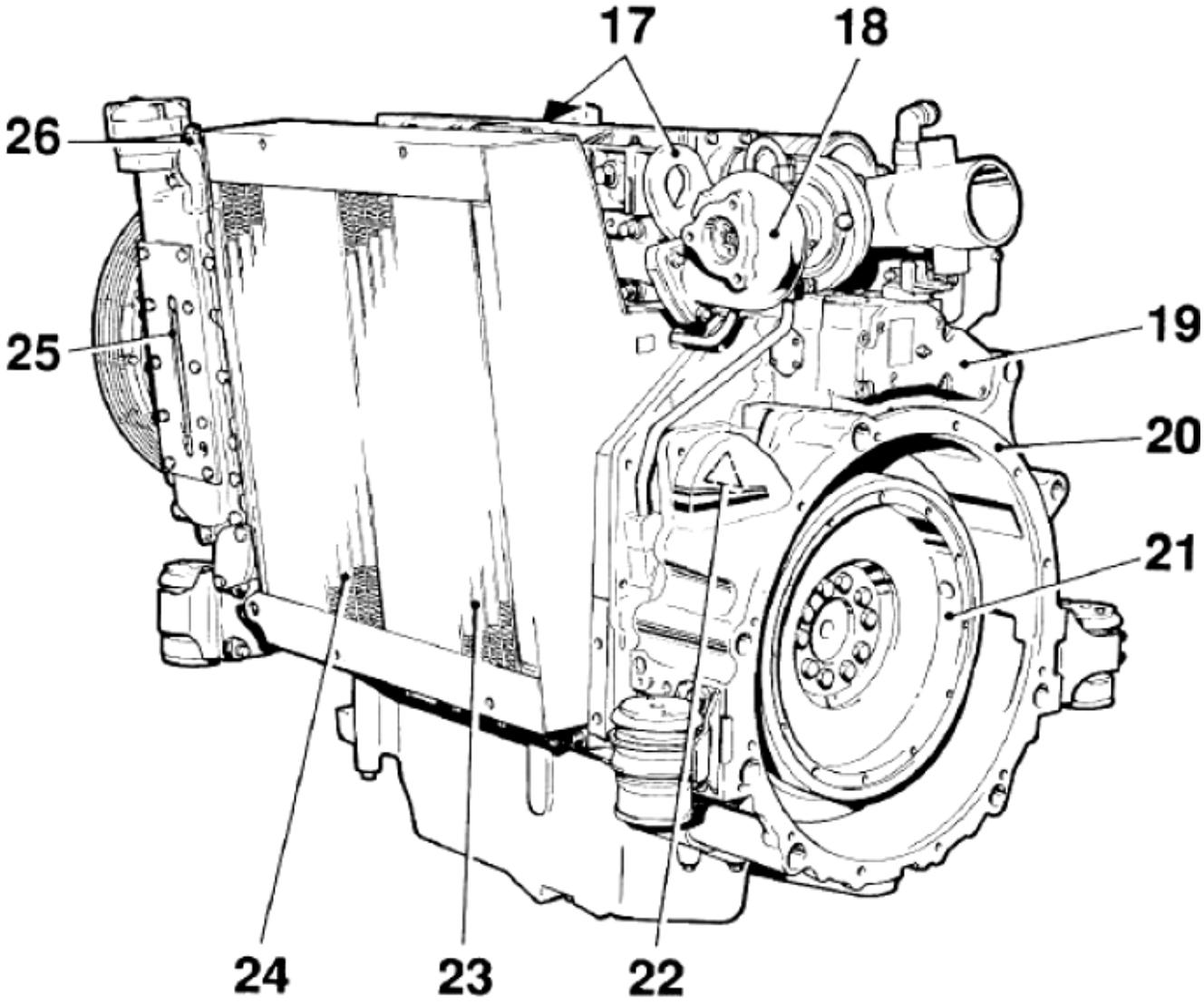


Bild 1012-0002

17 . قلاب بلند کردن موتور
18 . توربوشارژ
19 . گاورنر
20 . هوز ینگ (SAE موتور)
21 . فلایویل
22 . موتور استارت
23 . کولر روغن هیدرولیک
24 . کولر خنک کننده
25 . گیج سطح خنک کننده
26 . شیر فشار شکن 1.5 bar

سمت سرویس (با سیستم خنک کننده خارج از موتور) 1012 و 1013

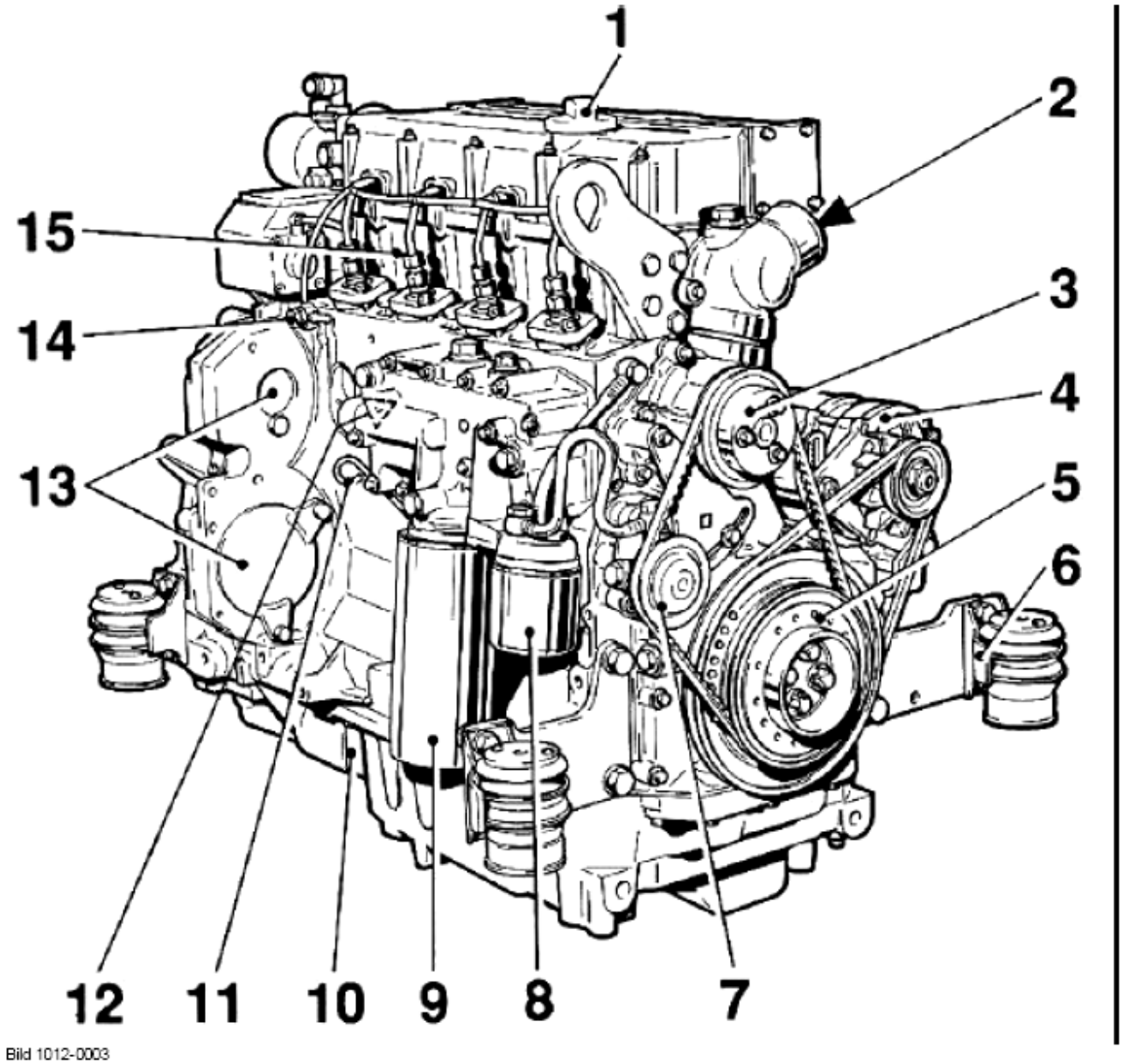


Bild 1012-0003

1 .فیلتر روغن
2 . ورودی خنک کننده
3 . پمپ خنک کننده (واتر پمپ)
4 . آلترناتور (دینام)
5 . پولی
6 . پایه موتور
7 . پمپ سوخت
8 . فیلتر سوخت
9 . فیلتر روغن
10 . کارتل روغن
11 . گیج روغن
12 . کولر روغن
13 . PTO برای پمپ های هیدرولیک و کمپرسور باد
14 . مجرای نشتی سوخت با شیر نگهدارنده فشار
15 . سرسیلندر

سمت سرویس (با سیستم خنک کننده خارج از موتور) 1012 و 1013

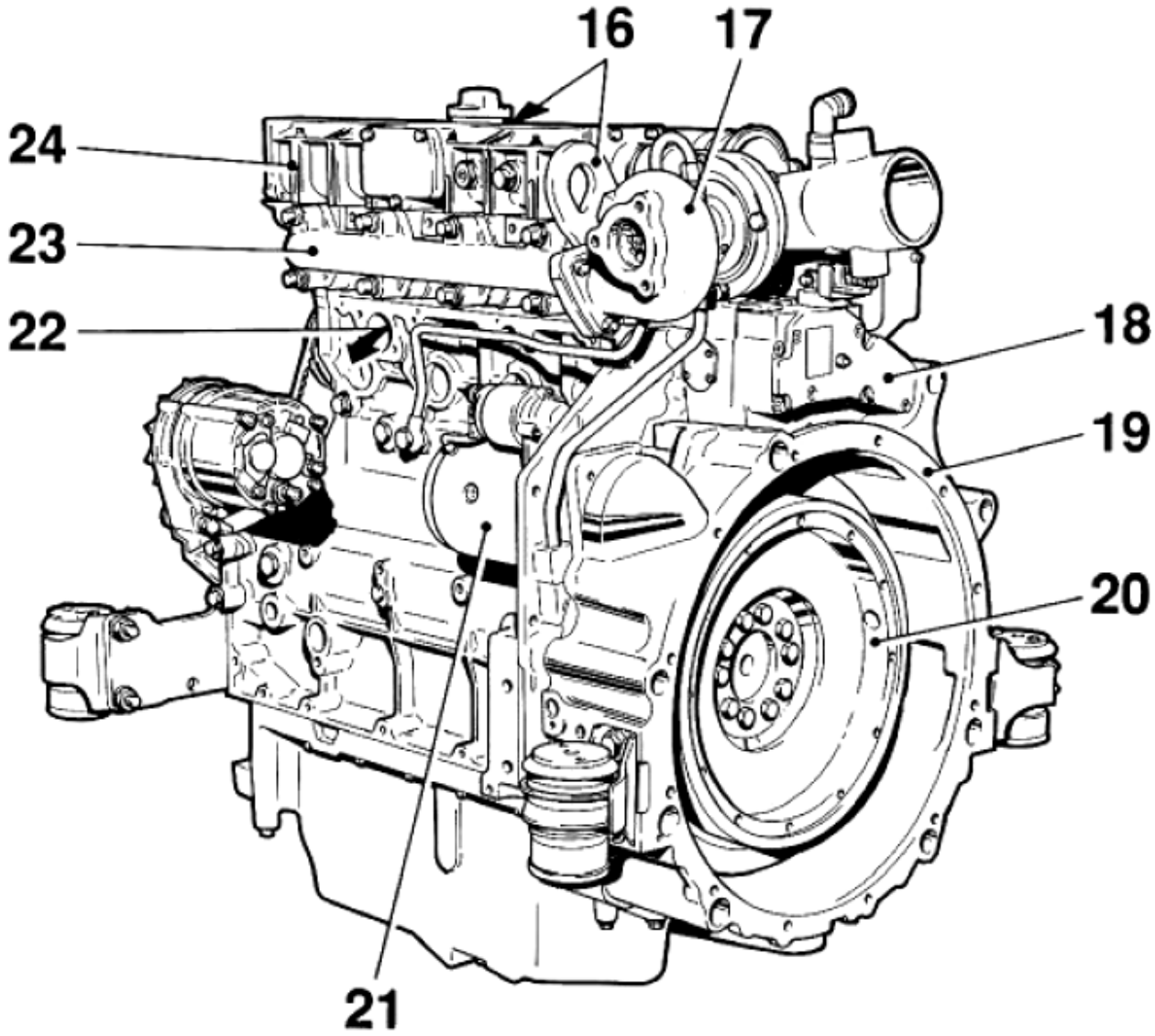
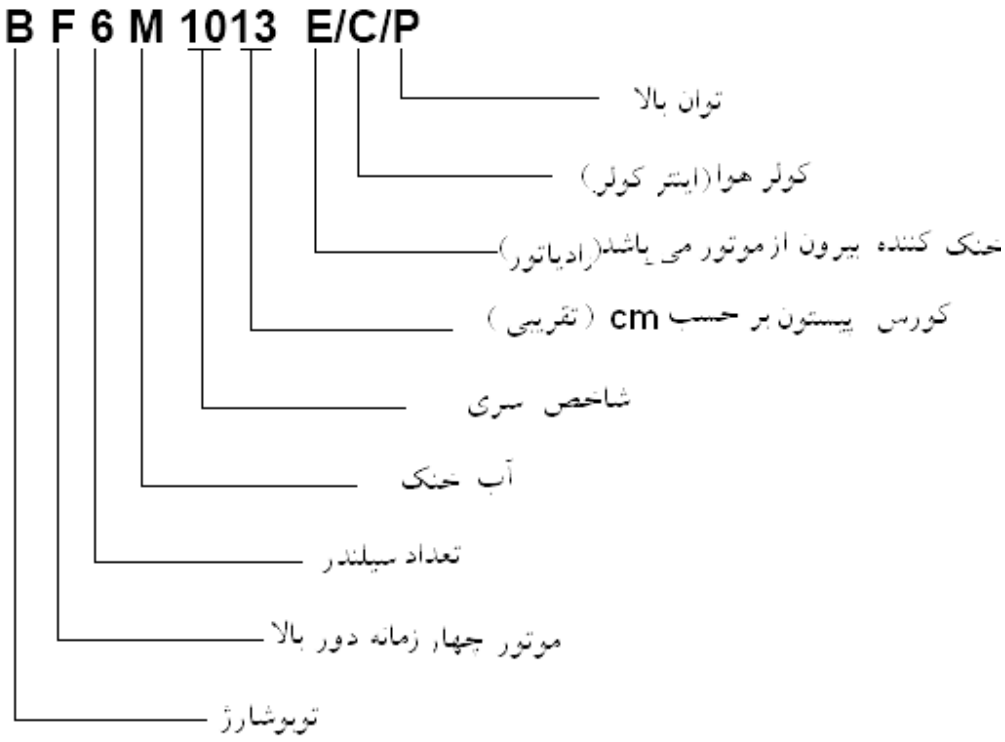


Bild 1012-0004

17 . قلاب بلند کردن موتور
18 . توربوشارژ
19 . گاورنر
20 . هوزینگ (SAE موتور)
21 . فلایویل
22 . موتور استارت
23 . خروجی خنک کننده به رادیاتور
24 . منیفولد دود
25 . منیفولد هوا

1.4 علامت های اختصاری مدل



1.5 پلاک و شماره سریال موتور

پلاک (C) در سمت سرویس (سمت راست موتور) نصب شده است. شماره سریال موتور در پلاک (C) و در سمت بدنه سیلندر حک شده است.

مدل موتور (A) و شماره سریال (B) باید هنگام سفارش قطعات بیان گردند.

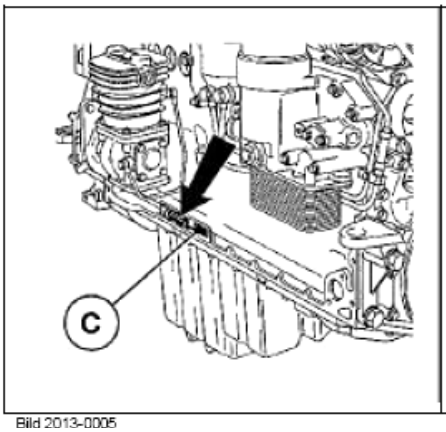


Bild 2013-0005

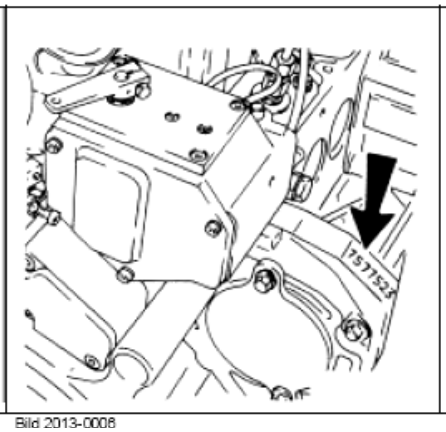


Bild 2013-0006

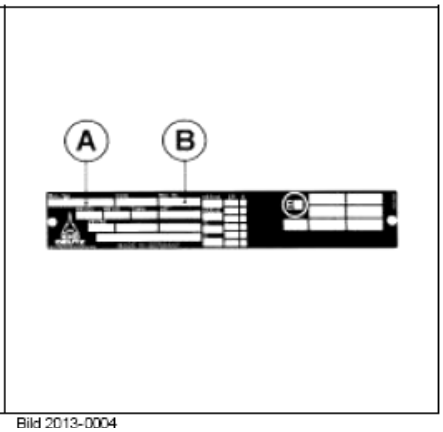


Bild 2013-0004

1.6 شماره گذاری سیلندرها

- سیلندرها از سمت فلایویل شماره گذاری می شوند
- جهت چرخش موتور زمانیکه از فلایویل به آن نگاه می شود در جهت خلاف عقربه های ساعت است.
- ترتیب احتراق

BF4M1012 , 1013 , 2012 : 1-3-4-2

BF6M1012 , 1013 , 2012 : 1-5-3-6-2-4

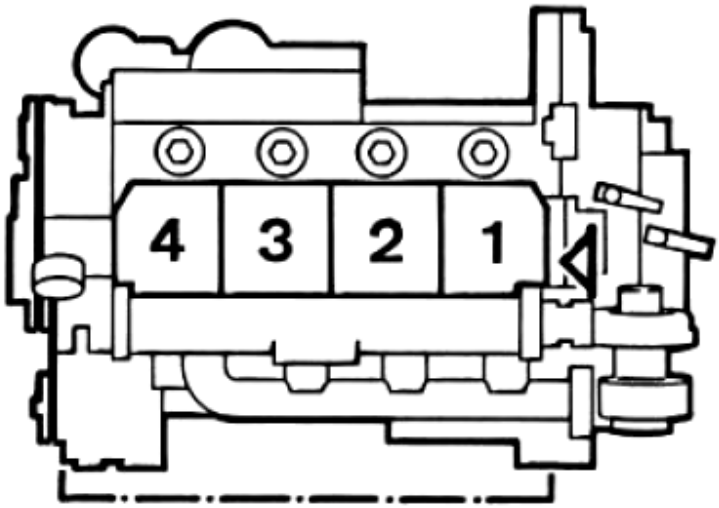


Bild 2013-0007

1.7 توضیحات پلاک

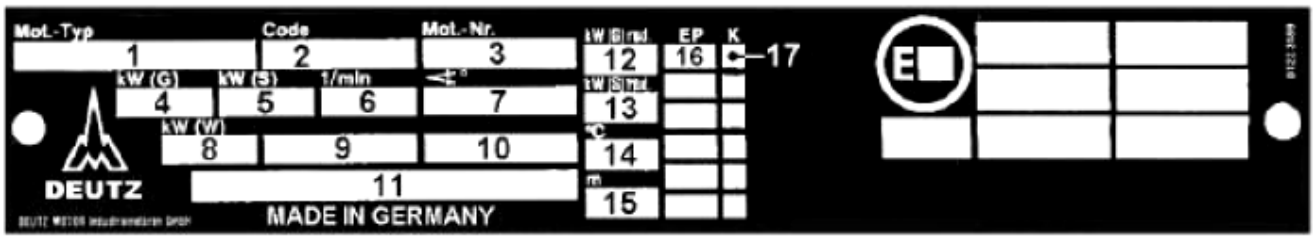


Bild 2013-0008

آیتم	توضیحات	یادآوری
1	مدل موتور	مانندBF6M 2012 C
2	کد موتور	برای تاییدیه موتور مطابق با قوانین88/195/EEC
3	شماره سریال موتور	---
4	KW(G)	توان – G (توان کل) ، پروانه کار نمی کند
5	KW(S)	توان – S (توان کل) ، پروانه کار می کند
6	min^{-1}	دور مشخصه موتور
7	شروع تحویل سوخت و نوع میل بادامک	شروع بر حسب درجه است وC/A برای نشان دادن نوع میل بادامک
8	KW(w)	توان مورد نیاز پروانه در حالتیکه پروانه بعنوان یک قطعه توان دریافت می کند.
9و10	---	مشخص نشده است
11	مشخصه استاندارد و یا قوانین	استاندارد را نشان می دهد که بر اساس آن دستورالعمل برای ارزیابی توان داده شده است
12	توانKW(G)کاهش یافته	توان کل کاهش یافته با توجه به شرایط محیطی ، آیتم های 14 و 15
13	توانKW(S)کاهش یافته	توان مداوم کاهش یافته با توجه به شرایط محیطی ، آیتم های 14 و 15
14	درجه حرارت بر حسب°C	برای شرایط محیطی در محل کار
15	ارتفاع بالاتر از سطح دریا بر حسبm	برای شرایط محیطی در محل کار
16	کد پمپ انژکتور	کد مربوط به سیلندر برای مشخص کردن ابعاد شیم نصب پمپ سوخت (شماره بالا از سیلندر 1 شروع می شود)

2. طراحی سیلندر

2.1 سیلندر

موتور های سری 1012 ، 1013 ، 2012 با انواع مختلف بدنه سیلندر در دسترس میباشد. و همه آنها از چدن خاکستری آلیاژ بالا ساخته شده اند.

موتور های سری BFM1012 و BFM2012 دارای بدنه سیلندر با بوش سیلندر (1) یک پارچه می باشند. یعنی اینکه بدنه سیلندر و بوش دارای ریخته گری یکپارچه می باشند.

موتور های سری BFM1013 به بوش های تر (3) مجهز شده اند.

تعمیر سیلندر

در صورت صدمه دیدگی ،سیلندر های سری 1012 و 2012 با نصب بوش های پرسی (2) تعمیر می شوند.

در موتورهای 1013 ، بوش های تر (3) با بوش جدید تعویض می شوند. در این حالت ، سطح آب بندی اورینگ های آب بند باید قبل از جا زدن روغن کاری شوند.

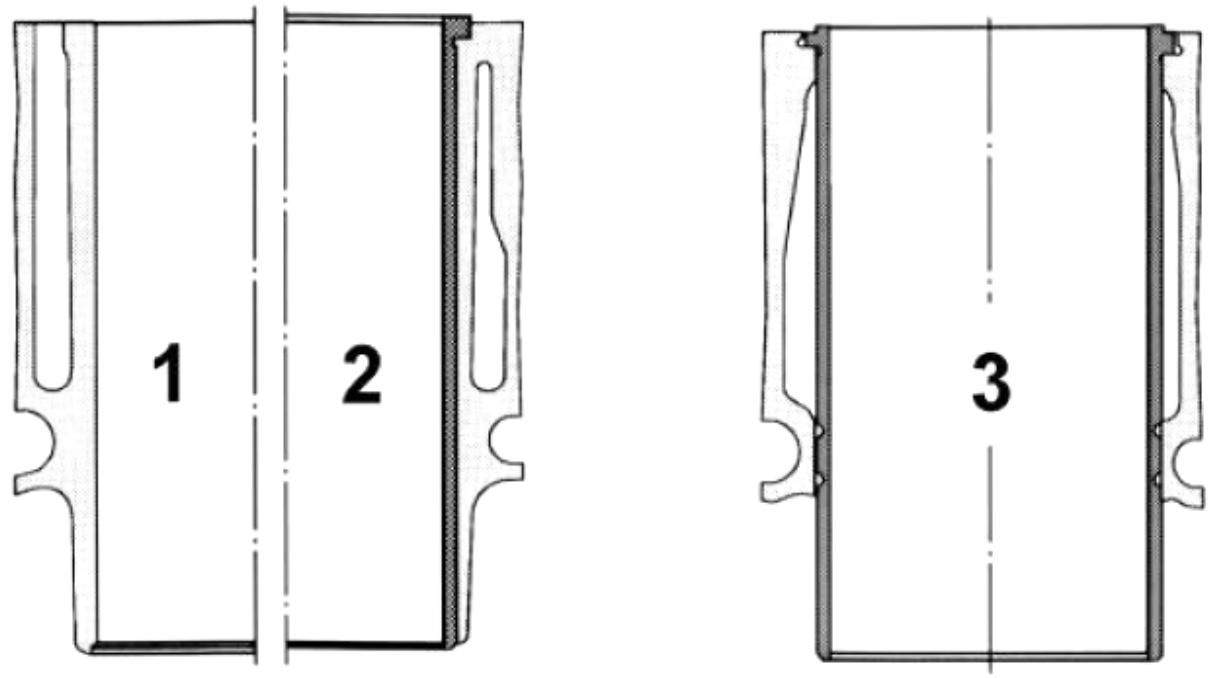


Bild 1012-0010

2 . 2 مجموعه میل لنگ

2 . 2 . 1 دسته پیستون (شاتون)

دسته پیستون (شاتون) فولاد فورج شده می باشد که در سمت سوراخ یاتاقان بزرگ با وزنه تعادل (1) به ترتیبی جفت می شود که تلرانس ساخت را با توجه به وزن و موقعیت مرکز ثقل جبران نماید.

اعداد حک شده (A) در قسمت کپه یاتاقان و سر بزرگ دسته پیستون باید در یک سمت قرار گیرند و (قسمت سوراخ بزرگ دسته پیستون را سر بزرگ آن می نامند).

خارهای (2) در پوسته یاتاقان بالایی و پایینی ایجاد شده است تا از چرخش پوسته یاتاقان ها در جایگاهشان جلوگیری شود ، این خارها در شیارهای کپه یاتاقان بزرگ و سر بزرگ دسته پیستون درگیر می شوند.

پیستون باید به گونه ای نصب شود که علامت فلایویل (B) در بالای پیستون به سمت فلایویل باشد.

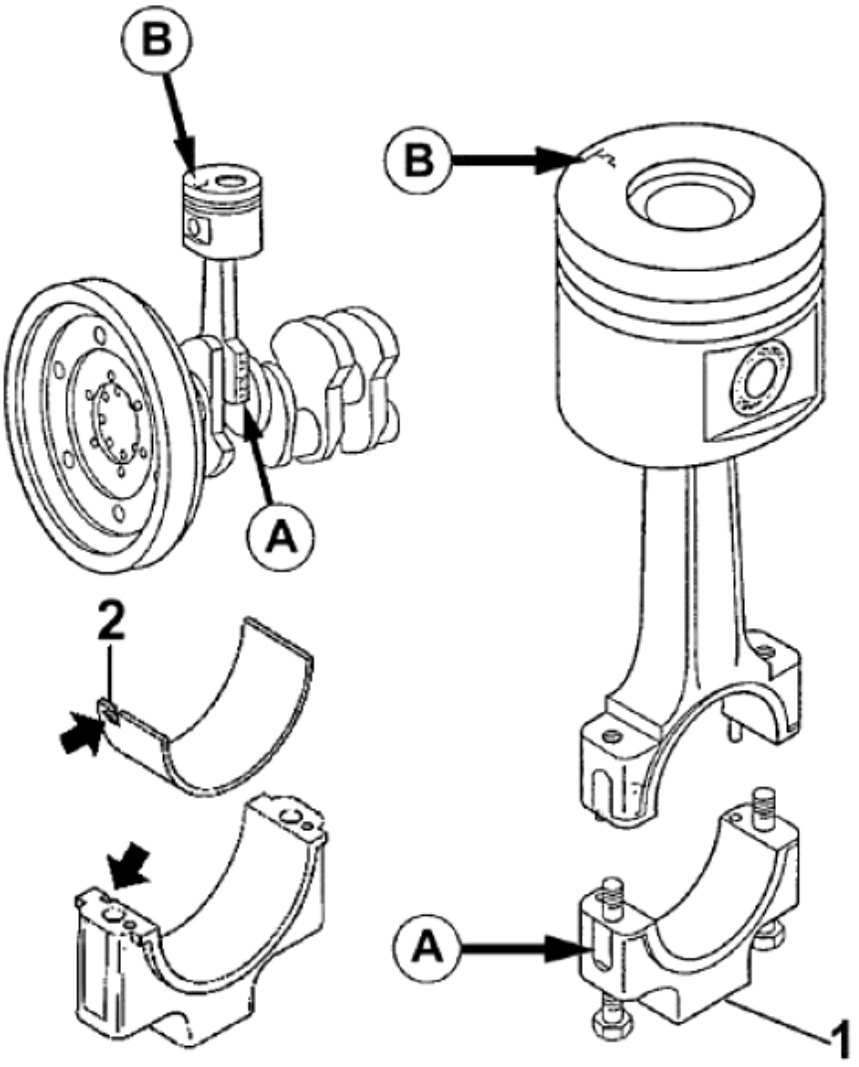


Bild 2013-0010

2.2.2 پیستون

پیستون های سری 1012 ، 1013 ، 2012 از آلیاژ آلومینیوم مخصوص ساخته شده اند

پیستون باید به گونه ای نصب شود که علامت فلایویل (1) در بالای پیستون به سمت فلایویل باشد.

پیستون مجهز به 3 رینگ پیستون می باشد. رینگ اول دارای حامل رینگ (2) چدنی میباشد

سطح مقطع رینگ اول پیستون ، غیر متقارن (ذوذنقه ای) می باشد

سطح مقطع رینگ دوم پیستون ، مخروطی (رینگ کمپرس) می باشد. هنگام نصب پیستون علامت TOP در قسمت شکاف دار رینگ باید به سمت بالا باشد.

رینگ سوم پیستون ، رینگ کنترل روغن است و دارای لبه پخ دار با خاصیت فنری می باشد. (رینگ پاک کننده روغن)

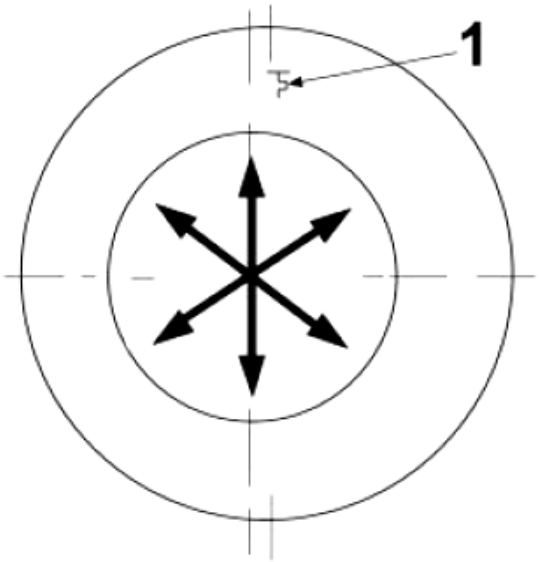


Bild 2012-0012

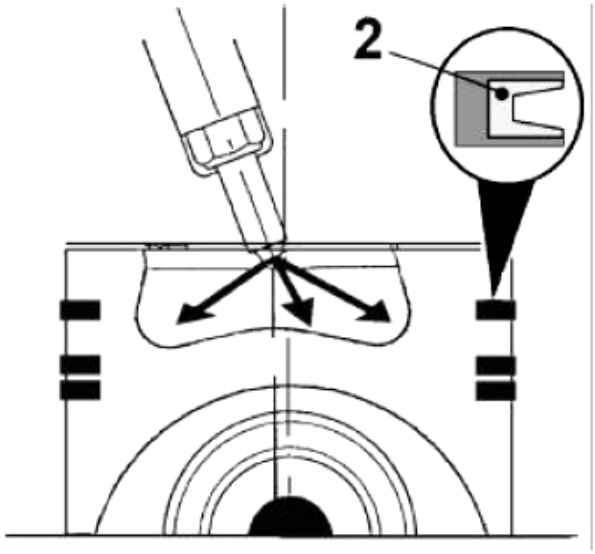


Bild 2012-0013

2.2.3 خنک کننده پیستون

پیستون با پاشش روغن به قسمت داخل پیستون خنک کاری می شود.

نازل های خنک کننده پیستون از پلاستیک ساخته شده اند و در پایه یاتاقان های اصلی قرار می گیرند. تنظیم نازل ضروری نمی باشد.

1012 : نازل خنک کننده 1 – سوراخ

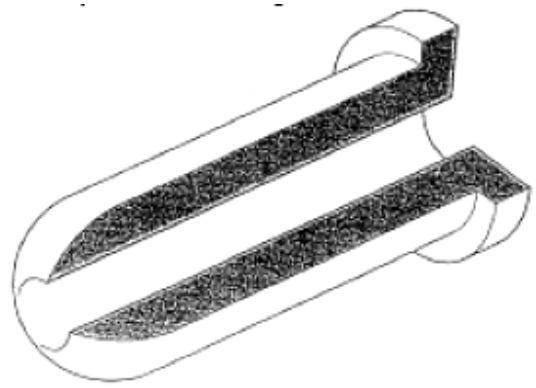


Bild 1012-0014

1013، 2012 : نازل خنک کننده پیستون 2 سوراخ

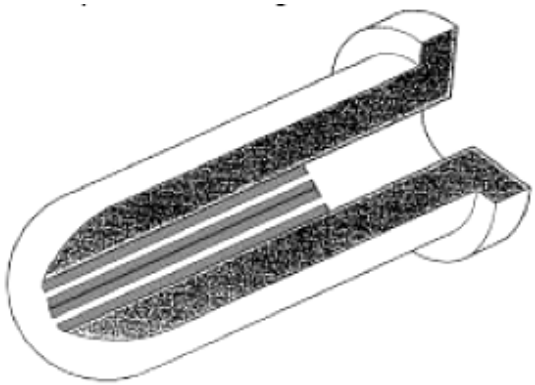


Bild 2013-0083

2.2.4 میل لنگ

میل لنگ فورج شده این سری موتورها به وزنه های تعادل مجهز شده است. چرخ دنده محرک جهت حرکت چرخ دنده های تایمینگ و همچنین فلنج فلایویل ، روی میل لنگ فراهم شده است

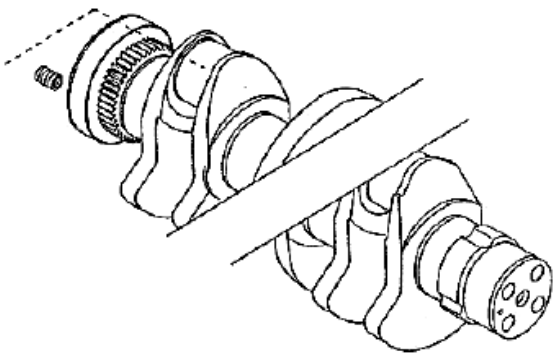


Bild 2013-0013

مواد میکرو ساختاری در گوشه های محور یاتاقان ها (محل قرارگیری یاتاقان ها در میل لنگ) با نورد تقویت شده است.
بنابراین ماشین کاری گوشه ها مجاز نمی باشد.

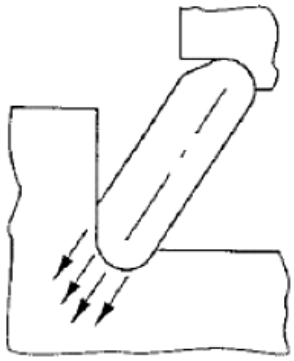


Bild 2013-0014

در مواقع تعمیر ، امکان دسترسی به اندازه کوچکتر (undersize) برابر 0.25mm (به قطر نسبت داده می شود) برای پین میل لنگ و محور یاتاقان اصلی وجود دارد.

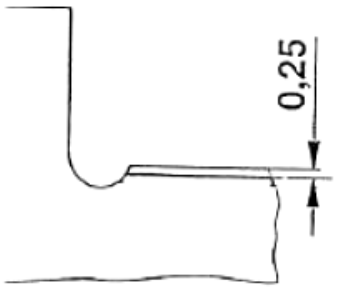


Bild 2013-0015

روی یاتاقان فشاری را فقط می توان یکمرتبه ماشین کاری کرد (اندازه بزرگتر : 0.2mm , 0.4mm برای هر سمت)

لقی یاتاقان فشاری میل لنگ در شرایط نصبی : 0.28mm تا 0.1

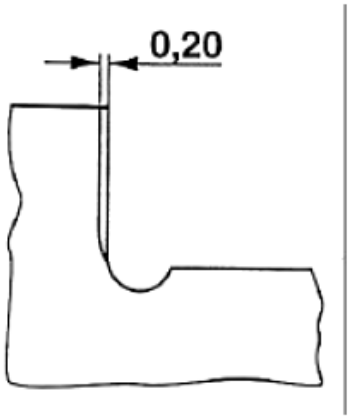
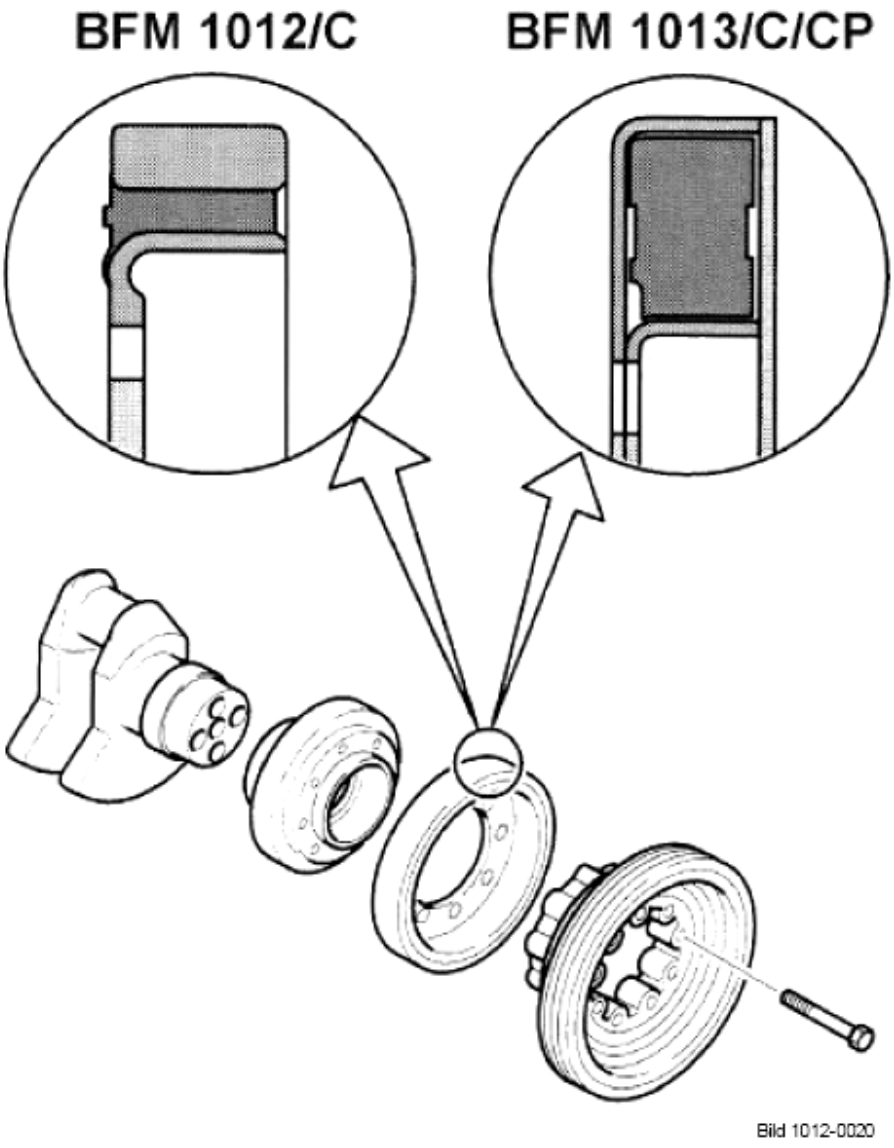


Bild 2013-0016

2.2.5 ضربه گیر ارتعاشی

موتور های چهار سیلندر را می توان به انواع مختلف ضربه گیرهای ارتعاشی در میل لنگ مجهز کرد. این ضربه گیرها وابسته به ساختار PTO ها و ممان اینرسی آنها دارد.

موتور های شش سیلندر به خاطر بلند بودن طول میل لنگ ، فقط به یک ضربه گیر استاندارد مجهز می باشند.



2.3 بالانسر (MAG)

2.3.1 عملکرد بالانسر

نیروی اینرسی دومین احتراق در موتورهای چهار سیلندر خطی گسترش می یابد ، یعنی اینکه نیرویی که در جهت عمودی (محور Z) در هر دور میل لنگ آزاد می شود. بنابراین گشتاور مخربی (گشتاور ثانویه) حول محور میل لنگ بخاطر این گشتاور ثانویه روی می دهد.

این نیرو باید به وسیله بالانسر در حالتیکه موتور به صورت صلب نصب می شود، خنثی گردد.

در موتور های سری 1012 ، 2012 ، شفت های بالانسر روی دو یاتاقان نصب می شوند و در بدنه سیلندر قرار می گیرند. این شفت ها به وسیله چرخ دنده میل لنگ و چرخ دنده هرزگرد از طریق میل بادامک بحرکت در می آیند.

دو شفت بالانسر در جهت خلاف یکدیگر می چرخند. سرعت چرخش این شفت ها دو برابر دور موتور می باشد. این عمل باعث بالانس کامل نیروی اینرسی دومین احتراق در جهت عمودی (محورZ) می شود.

گشتاور مخربی که حول محور X میل لنگ روی می دهد ، بطور جزیی بخاطر میزان خارج از مرکز عمودی 'e' این شفت های بالانس، خنثی می گردد.

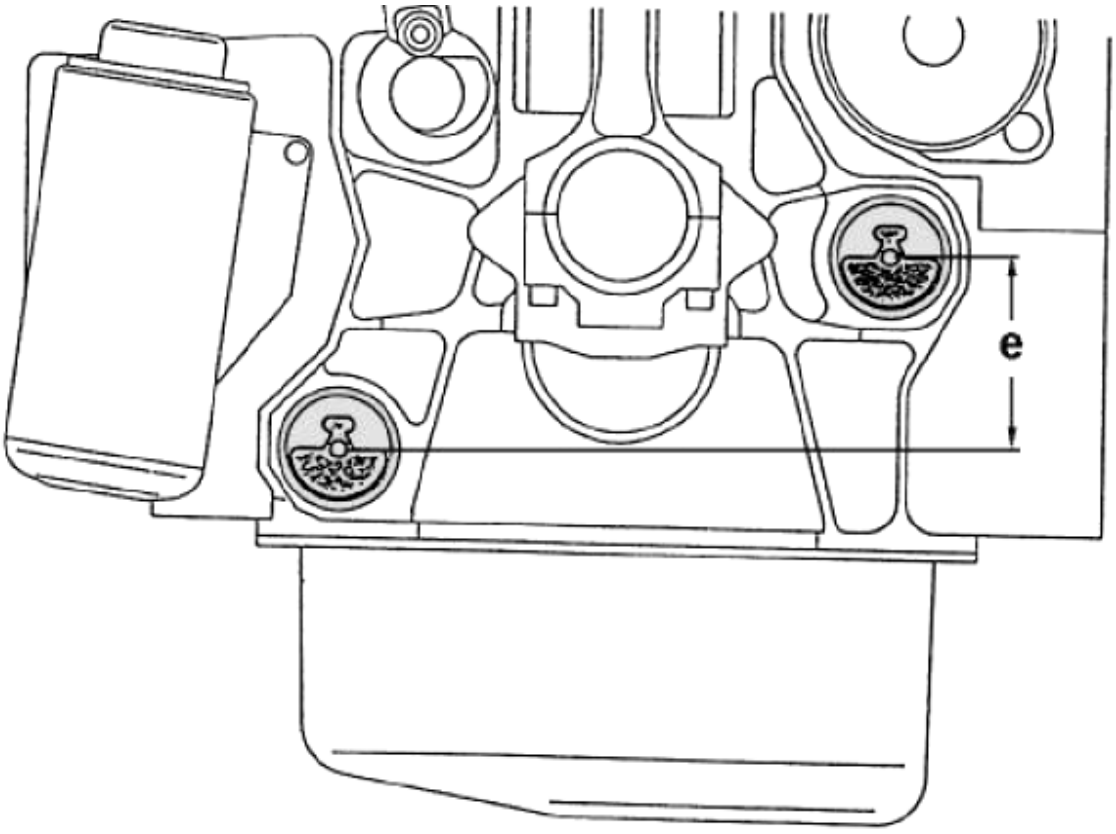


Bild 2013-0017

2.3.2 ساختار بالانسر

بدون بالانسر نیروی اینرسی احتراق دوم در جهت Z ، بالانس (خنثی) نمی گردد و گشتاور مخربی حول محور طولی میل لنگ ایجاد می شود.

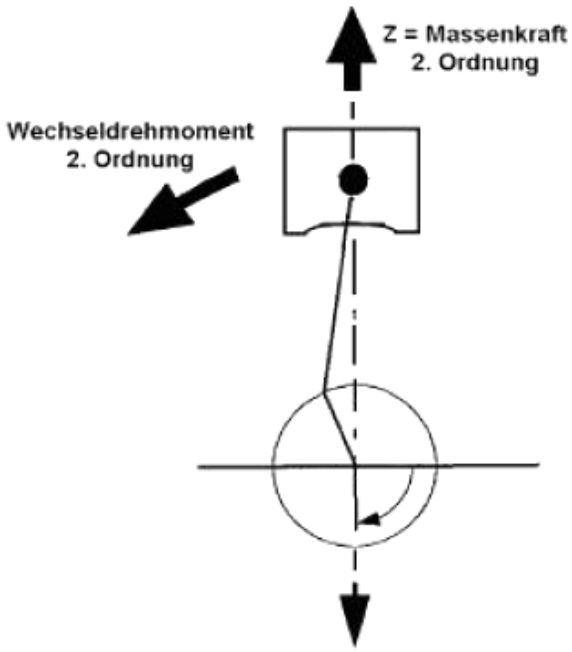


Bild 2013-0018

نیروی اینرسی احتراق دوم با چرخش شفت های بالانسر در جهت خلاف یکدیگر با دور دو برابر دور موتور از بین می رود.
این عمل روی گشتاور ثانویه دومین احتراق تاثیری ندارد.

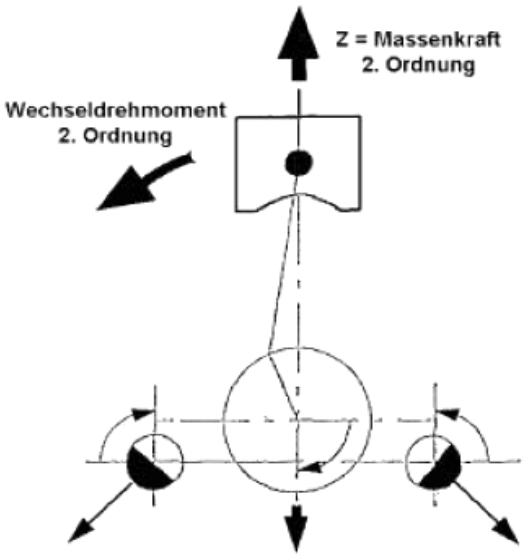


Bild 2013-0019

نیروی اینرسی احتراق دوم با چرخش شفت های بالانسر در جهت خلاف یکدیگر با دور دو برابر دور موتور از بین می رود.
گشتاور ثانویه دومین احتراق بخاطر ترتیب قرارگیری خارج از مرکز عمودی شفت های بالانسر (بطور جزیی) با توجه به دور موتور خنثی میگردد.

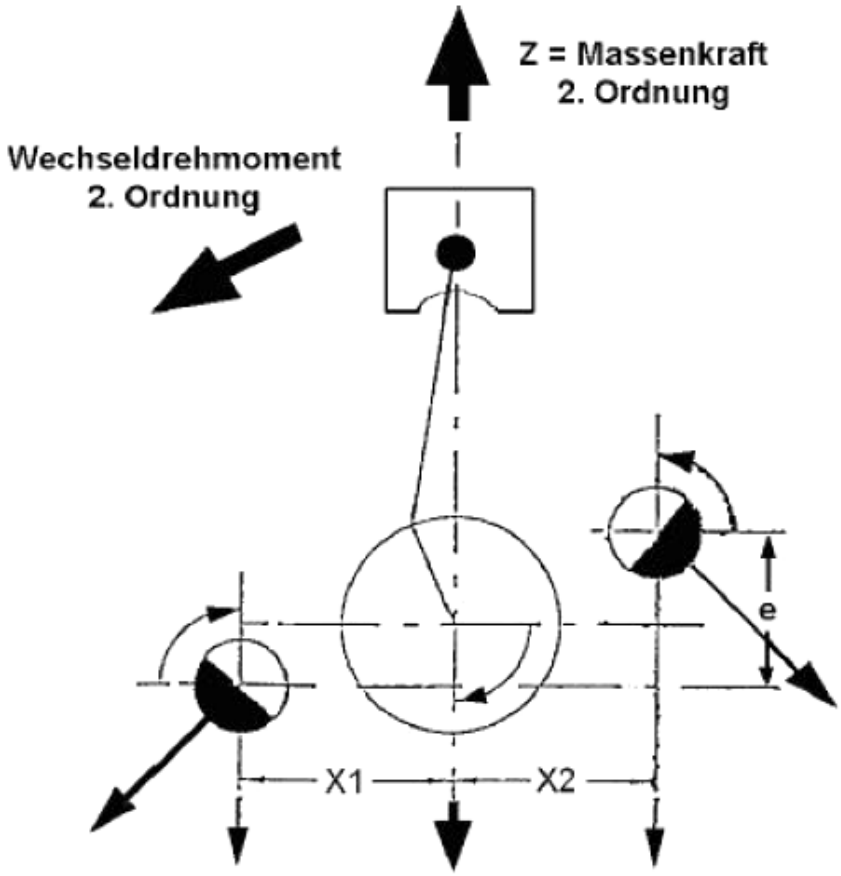


Bild 2013-0020

2.3.3 نصب شفت های بالانسر

شفت ها در زمانیکه سیلندر اول در نقطه مرگ بالا قرار دارد به صورتی نصب می شوند که نوک وزنه بالانسر به در طرف پایین (کارتل روغن) باشد.
آنها به طور دقیق به وسیله پین ها (ابزار مخصوص) جانمایی می شوند. این پین ها به داخل سوراخ های موجود در بدنه سیلندر پیچانده می شوند.
بعد از نصب شفت های بالانسر ، پین ها باید باز شوند و سوراخ های رزوه شده با پیچ کور شوند.

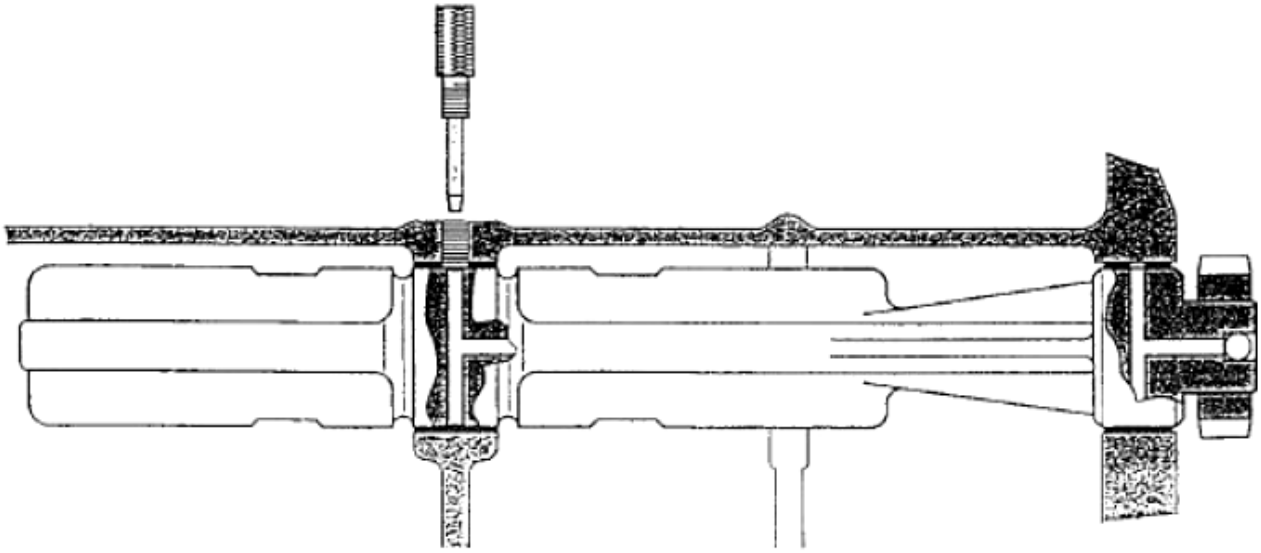


Bild 2013-0021

یادداشت

2.4 سر سیلندر

2.4.1 ساختار

سر سیلندر موتور های سری 1012 ، 1013 ، 2012 از چدن خاکستری ساخته شده اند و به صورت بلوکی طراحی شده اند. هوای احتراق به صورت عمودی وارد می شود و دود به صورت جانبی خارج می شود.مجرای ورودی و خروجی در یک سمت سر سیلندر قرار گرفته اند.

2.4.2 سوپاپ ها

موتور ها مجهز به یک سوپاپ هوا و یک سوپاپ دود برای هر سیلندر می باشند. راهنمای سوپاپ ها در داخل سر سیلندر جا زده شده است.
نشیمنگاه سوپاپ از فولاد کیفیت بالا ساخته شده است و در سر سیلندر جازده شده است.
سوپاپ ها به وسیله محرک خارج از مرکز (بادامک) و از طریق میل اسبک باز می شوند. مجرای مخروطی جدید به سوپاپ اجازه می دهد که در بارهای تنشی باز شود.

توجه : فنرهای سوپاپ های 1012 ، 2012 داری **جهت نصب مخصوص** می باشند
علامت رنگی روی فنر باید پایین را نشان دهد.

فنرهای 1013 **جهت نصب مخصوص** ندارند.

روغنکاری اسبک در مدار روغن انجام می شود. روغن اسبک از طریق تایپیت ها و میله های فشاردهنده صورت می گیرد.

زاویه نشیمنگاه سوپاپ : هوا :30 درجه دود : 45 درجه

2.4.3 تنظیم لقی سوپاپ

لقی سوپاپ باید در فواصل زمانی مشخص شده تنظیم و کنترل شود(به کتاب اپراتوری مراجعه کنید). برای انجام این کار، دمای روغن باید زیر 80ºC باشد.

لقی سوپاپ : **هوا :** 0.3mm **دود :** 0.5mm

تنظیم :

• کاور اسبک را بردارید

• میل لنگ را بچرخانید تا هر دو سوپاپ سیلندر 1 در حالت قیچی قرار گیرد (سوپاپ دوددر حال بسته شدن و سوپاپ هوادر حال باز شدن).

• لقی سوپاپ هایی که در شکل 0021 – 1012 مشکی شده اند را تنظیم کنید. اسبک های مربوط را علامت گذاری کنید تا نشان دهد که تنظیمات آنها صورت گرفته است.

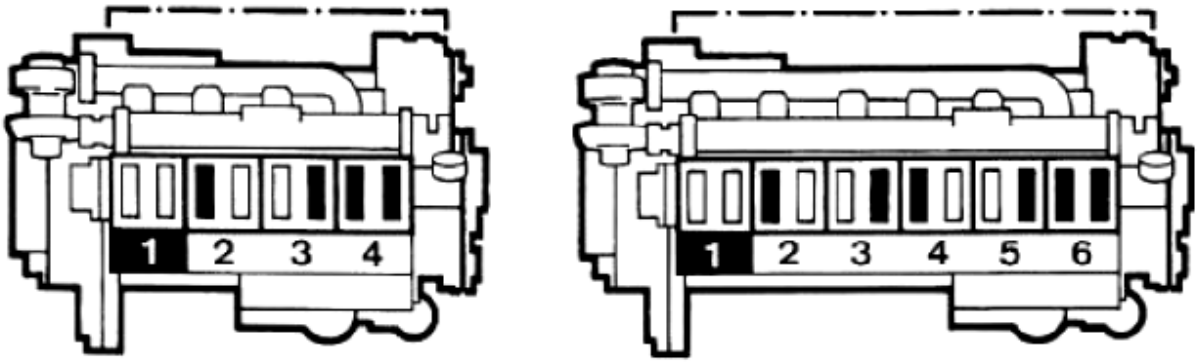


Bild 1012-0021

• میل لنگ را یک دور کامل (360º) بچرخانید . اکنون سوپاپ هایی که در شکل 0022 – 1012 مشکی شده اند را تنظیم کنید.

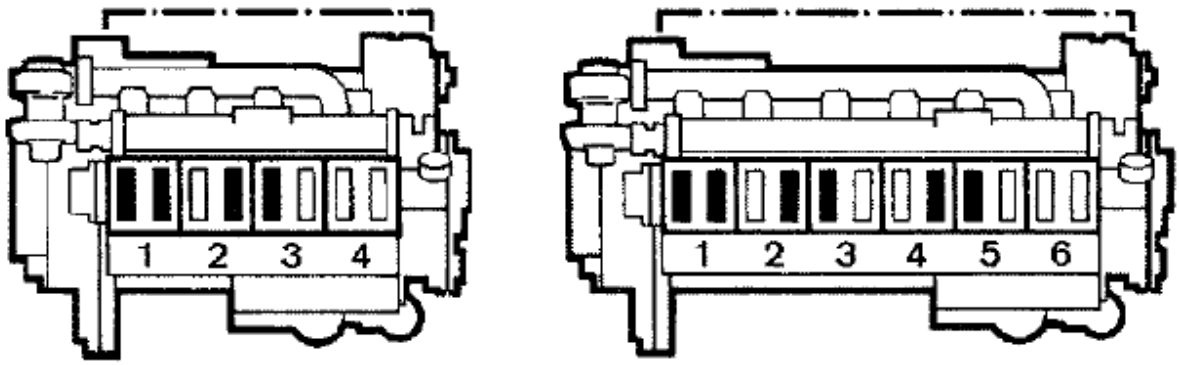


Bild 1012-0022

2.4.4 تعیین واشر سر سیلندر

ضخامت واشر سر سیلندر برای صحیح بودن فاصله آزاد سر پیستون موتور ، تعیین کننده می باشد. فاصله آزاد سر پیستون (0.65mm) در احتراق و مخصوصا" برروی عوامل زیر تاثیر گذارد :

توان

مصرف سوخت

آلودگی دود خروجی

فاصله آزاد پیستون با تعیین میزان بیرون زدگی پیستون و ضخامت واشر سر سیلندر تنظیم می شود .

اندازه گیری بیرون زدگی پیستون

گیج عقربه ای با پایه برای اندازه گیری بیرون زدگی پیستون نیاز می باشد.

پایه شامل :

1 – گیج عقربه ای

2 – ورقی که در وسط دارای شکاف می باشد

3 – دو عدد واشر

پیستون در نقطه مرگ بالا(TDC) و در بالای سطح بدنه سیلندر قرار گیرد

A : گیج عقربه ای را طوری تنظیم کنید که در سطح بدنه سیلندر مقدار " صفر" را نشان دهد.

B : گیج عقربه ای را روی نقاط اندازه گیری روی پیستون و در راستای پین پیستون (گژن پین) قرار دهید و حداکثر بیرون زدگی پیستون را تعیین کنید.

C : فاصله این نقاط را اندازه بگیرید :

فاصله X :

1012 =90mm
1013 , 2012 =95mm

این اندازه گیری را برای هر پیستون انجام دهید. حداکثر بیرون زدگی پیستون ، ضخامت واشر سر سیلندر را تعیین می کند(به جدول زیر رجوع کنید). 3 ضخامت واشر سر سیلندر متفاوت وجود دارد که با سوراخ مشخص می شوند (4) :

1 سوراخ = 1,2mm　　2 سوراخ = 1,3mm　　3 سوراخ= 1,4mm

	بیرون زدگی پیستون	مشخصه واشر سر سیلندر
BFM2012	0.33- 0.55mm 0.56 -0.65 mm 0.66 -0.76 mm	1 سوراخ 2 سوراخ 3 سوراخ
BFM1012	0.43 – 0.63 mm 0.64 – 0.73 mm 0.74 – 0.85 mm	1 سوراخ 2 سوراخ 3 سوراخ
BFM1013	0.28 – 0.53 mm 0.54 – 0.63 mm 0.64 – 0.75 mm	1 سوراخ 2 سوراخ 3 سوراخ

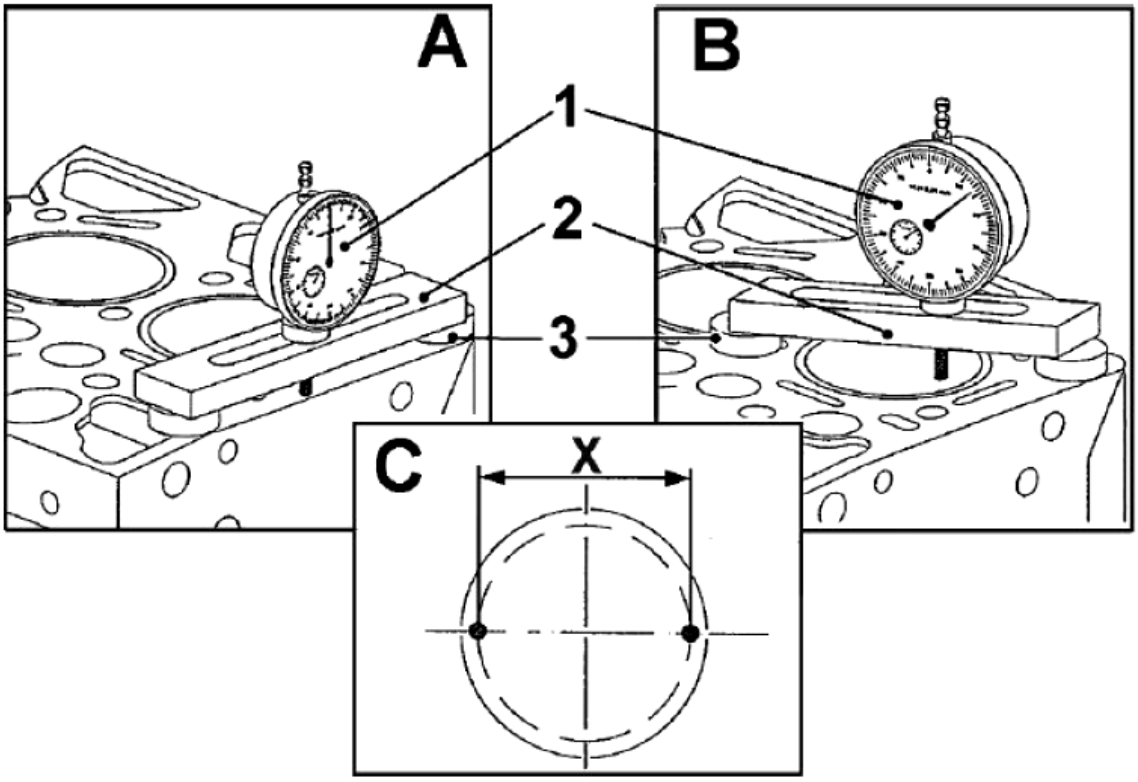


Bild 1012-0025

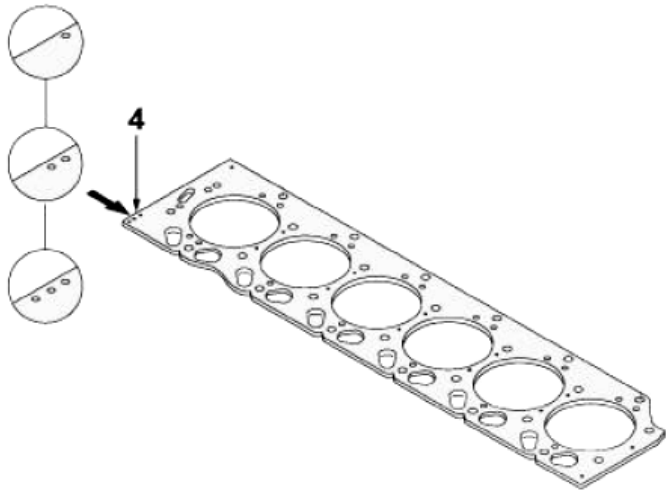


Bild 2013-0026

2.4.5 نصب کردن سر سیلندر

قبل از نصب سر سیلندر روی بدنه سیلندر ، سطح آب بندی واشر سر سیلندر باید تمیز و فاقد روغن باشد. به بوش های نگهدارنده توجه کنید.

به پیچ های سر سیلندر مقداری روغن بزنید

نیاز است که ترتیب سفت کردن پیچ هاحتما" مطابق دیاگرام باشند(به صفحه 17 – 2 رجوع کنید)

مشخصات گشتاور 1012 و 2012 :

مرحله اول : 30N.m

مرحله دوم : 80 N.m

مرحله سوم : 90^o

مشخصات گشتاور 1013 :

مرحله اول : 50 N.m

مرحله دوم : 130N.m

مرحله سوم : 90^o

ترتیب سفت کردن برای موتور چهار سیلندر

سمت مانیفولد دود

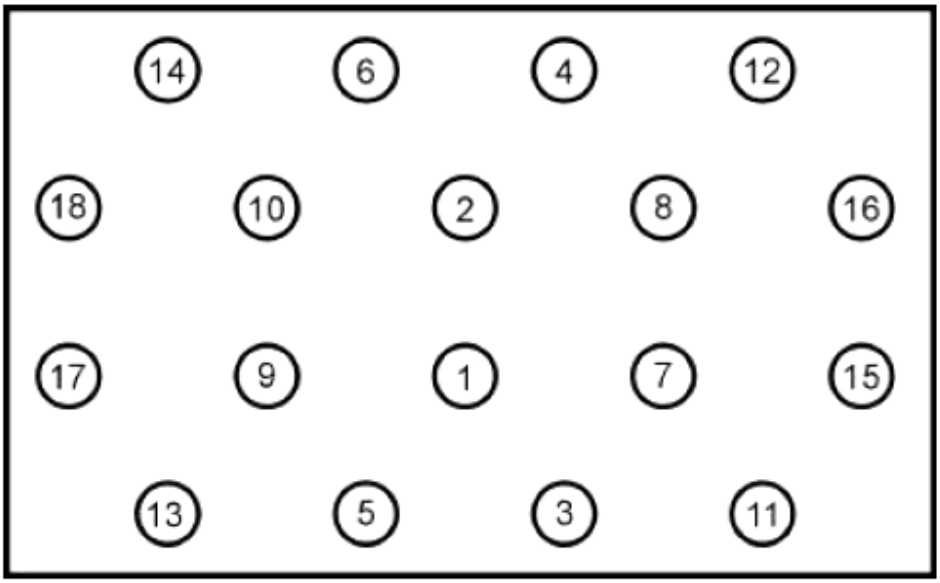


Bild 2013-0027

ترتیب سفت کردن برای موتور شش سیلندر

سمت مانیفولد دود

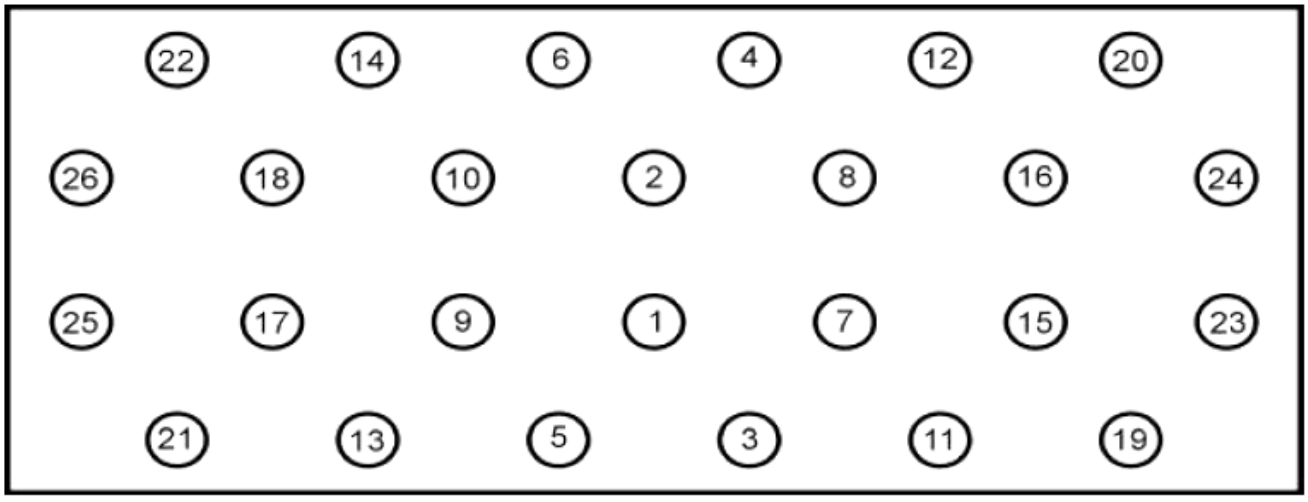


Bild 2013-0028

2.5 میل بادامک و چرخ دنده های تایمینگ

میل بادامک

میل بادامک (موتور چهار سیلندر) روی 5 یاتاقان نصب می شود. سطح یاتاقان های دوار و بادامک ها عملیات حرارتی شده است هر یاتاقان روی بوشی که در داخل بدنه سیلندر پرس شده است ، می چرخد. برای هر سیلندر یک بادامک هوا ، یک بادامک دود و یک بادامک پمپ انژکتور (پمپچه) وجود دارد. یک ایست(استوپ) محوری برای میل بادامک وجود دارد که در کاور تایمینگ قرار دارد.

چرخ دنده های تایمینگ

چرخ دنده های تایمینگ در موتورهای سری 1012 ، 1013 ، 2012 در سمت انتهای فلایویل قرار گرفته اند. چرخ دنده های محرک کمپرسور باد دارای لقی – بهینه شده می باشد. چرخ دنده های متحرک شامل :

میل بادامک (پمپ های انژکتور و چرخ دنده میل سوپاپ)

2 شفت بالانسر (فقط در BF4M1012 , BF4M2012)

گاورنر

اولین PTO (پمپ های هیدرولیک)

دومین PTO (کمپرسور باد)

فلنج میل لنگ و چرخ دنده میل بادامک برای تنظیم تایمینگ موتور علامت گذاری شده اند

علامت روی فلنج میل لنگ در فاصله بین دو دندانه می باشد.

علامت روی چرخ دنده میل بادامک روی دندانه می باشد

همانطور که قبلا" ذکر شد، شفت های بالانسر به وسیله پین ها (ابزار مخصوص) در بدنه سیلندر برای مونتاژ شدن قرار می گیرند.

1 – محرک گاورنر

2 – چرخ دنده هرزگرد

3 – چرخ دنده میل بادامک با علامت

4– PTO برای پمپ هیدرولیک

5– PTO برای کمپرسور باد

6 – چرخ دنده بالانسر (MAG)، فقط در BF4M1012 , BF4M2012

7 – چرخ دنده هرزگرد

8 – چرخ دنده میل لنگ با علامت

9 – چرخ دنده هرزگرد

6 – چرخ دنده بالانسر (MAG)، فقط در BF4M1012 , BF4M2012

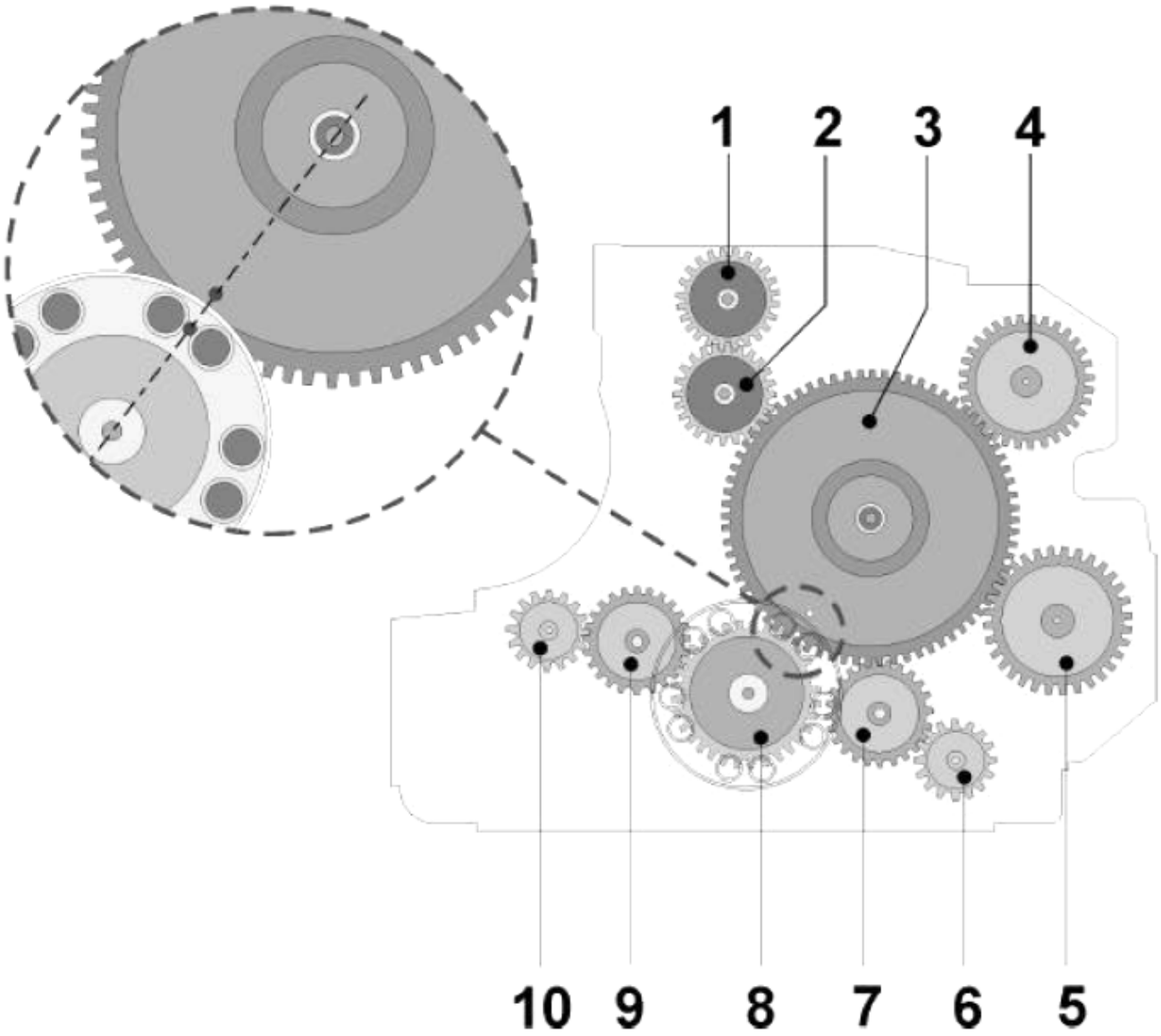


Bild 2013-0029

یادداشت

3. سیستم روغنکاری

3.1 مدار روغن

3.1.1 BFM 2012

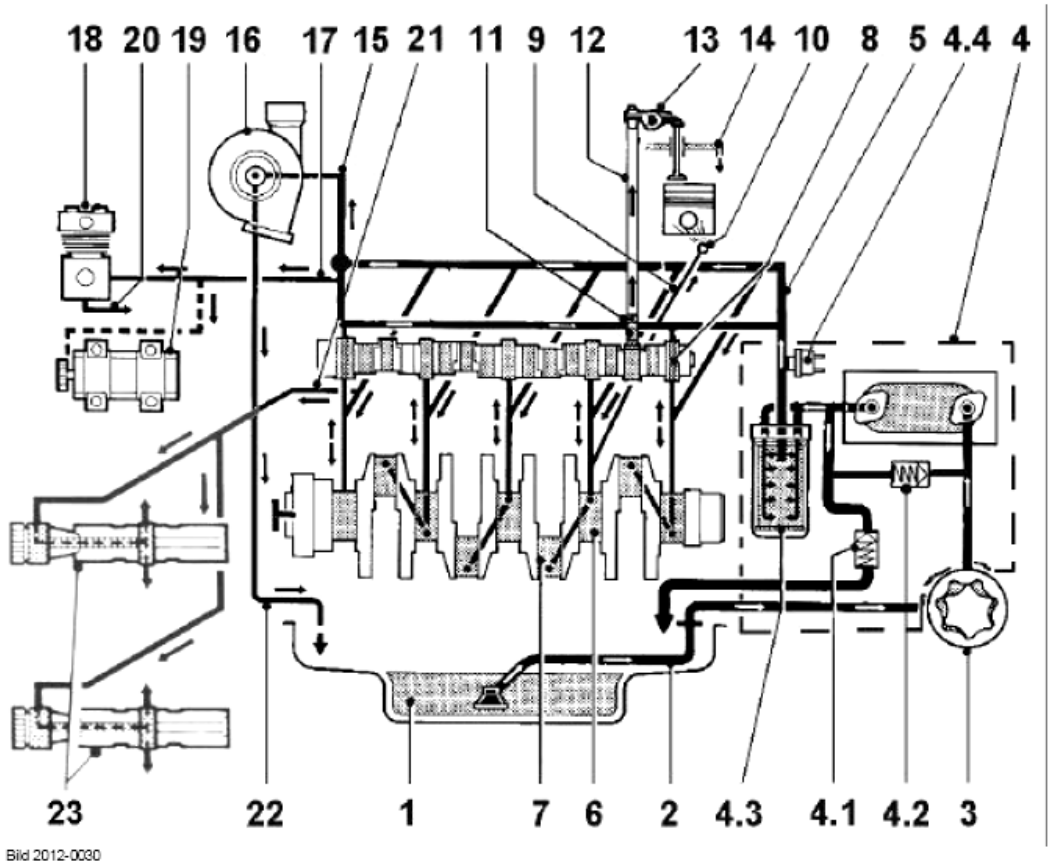


Bild 2012-0030

1 – کارتل

2- لوله مکش

3- پمپ روغن

4- پوسته کولر روغن

1 . 4 – شیر تنظیم فشار : 4 ±0.4 bar

2 . 4 – شیر بای پس کولر :2.1 ±0,35 bar

3 . 4 – فیلتر روغن با شیر بای پس : 2.5 ±0,5 bar

5- مجرای روغن اصلی

6- یاتاقان میل لنگ

7- یاتاقان سر بزرگ دسته پیستون

8 – یاتاقان میل بادامک

9 – سوراخ برای نازل خنک کننده پیستون

10 – نازل برای خنک کاری پیستون

11 – سوراخ تایپت برای روغنکاری 2 میل اسبک

12 – مجرای میله فشار دهنده برای روغنکاری میل اسبک

13 – اسبک

14 – لوله برگشت به کارتل

15 – لوله روغن به توربوشارژ

16 – توربوشارژ

17 – لوله روغن به کمپرسور یا به پمپ هیدرولیک

18 – کمپرسور

19 – پمپ هیدرولیک

20 – لوله برگشت

21 – برگشت به کارتل روغن

22 – لوله برگشت از توربوشارژ

23 – شفت های بالانسر

BF4M 1012 3 .1 .2

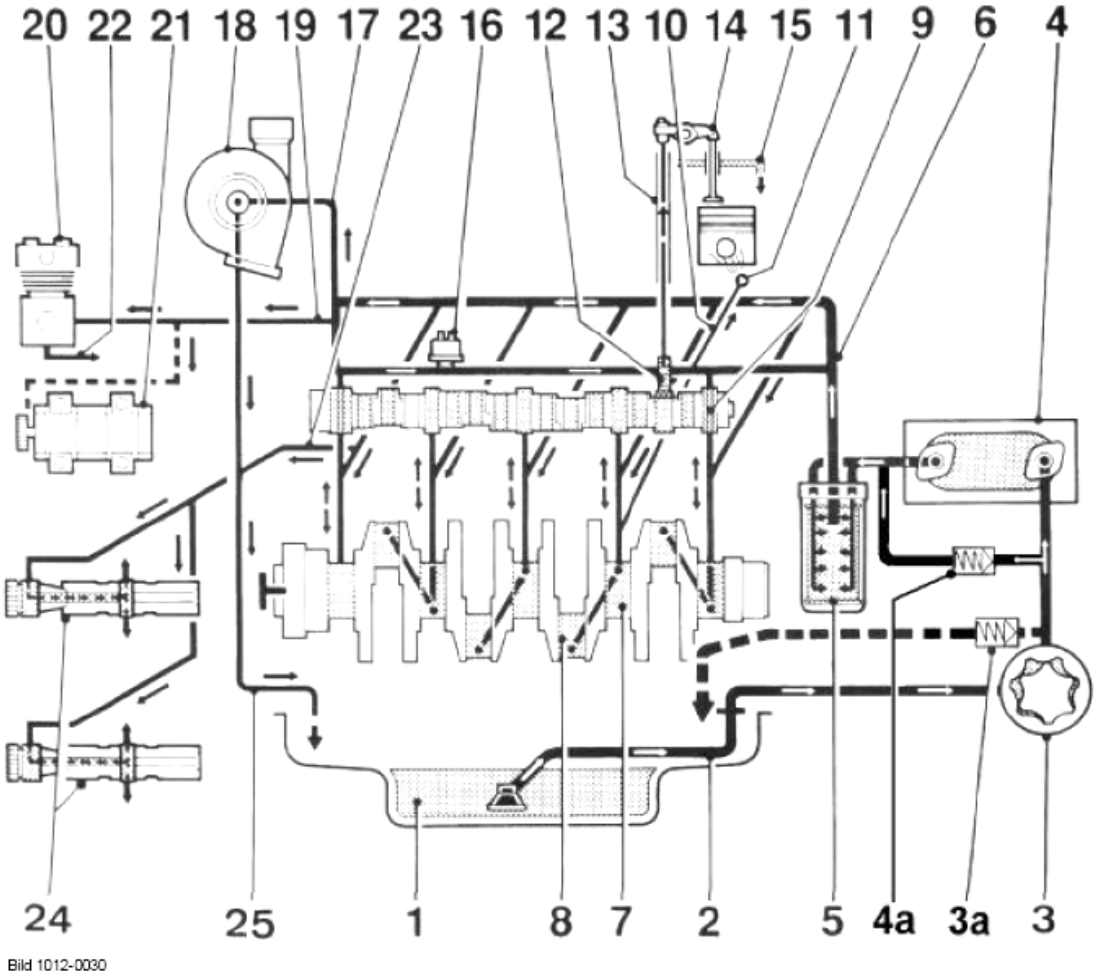


Bild 1012-0030

1 – کارتل

2- لوله مکش

3- پمپ روغن

3a- شیر تنظیم فشار : 4 ±0.4 bar

4 – کولر روغن

4a– شیر بای پس کولر :2.1 ±0,35 bar

5 – فیلتر روغن

6- مجرای روغن اصلی

7- یاتاقان میل لنگ

8- یاتاقان سر بزرگ دسته پیستون

9 - یاتاقان میل بادامک

10 – سوراخ برای نازل خنک کننده پیستون

11 – نازل برای خنک کاری پیستون

12 – سوراخ تایپت برای روغنکاری میل اسبک

13 – میله فشار دهنده

14 – اسبک

15 – لوله برگشت به کارتل

16 – سنسور روغن

17 – لوله روغن به توربوشارژ

18 – توربوشارژ

19 – لوله روغن به کمپرسور یا به پمپ هیدرولیک

20 – کمپرسور

21 – پمپ هیدرولیک

22 – لوله برگشت

23 – لوله به چرخ دنده های بالانسر (دو عدد)

24 – شفت های بالانسر

25 – لوله برگشت از توربوشارژ

BF6M 1012 3.1.3

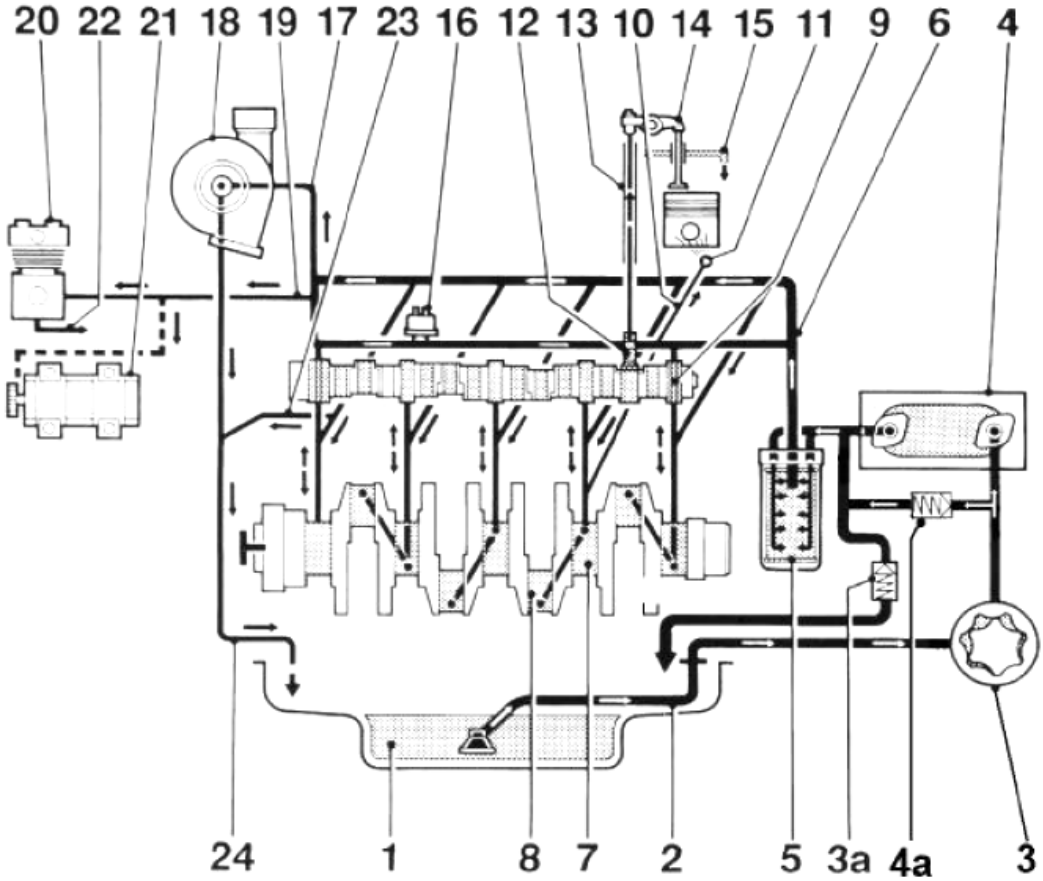


Bild 1012-0031

1 – کارتل

2- لوله مکش

3- پمپ روغن

3a- شیر تنظیم فشار : 4 ±0.5 bar

4 – کولر روغن

4a– شیر بای پس کولر :1.45±0,3 bar

5 – فیلتر روغن

6- مجرای روغن اصلی

7- یاتاقان میل لنگ

8- یاتاقان سر بزرگ دسته پیستون

9 - یاتاقان میل بادامک

10 – سوراخ برای نازل خنک کننده پیستون

11 – نازل خنک کننده پیستون

12 – سوراخ تایپت برای روغنکاری میل اسبک

13 – میله فشار دهنده

14 – اسبک

15 – لوله برگشت به کارتل

16 – سنسور روغن

17 – لوله روغن به توربوشارژ

18 – توربوشارژ

19 – لوله روغن به کمپرسور یا به پمپ هیدرولیک

20 – کمپرسور

21 – پمپ هیدرولیک

22 – لوله برگشت

23 – برگشت به کارتل روغن

24 – لوله برگشت از توربوشارژ

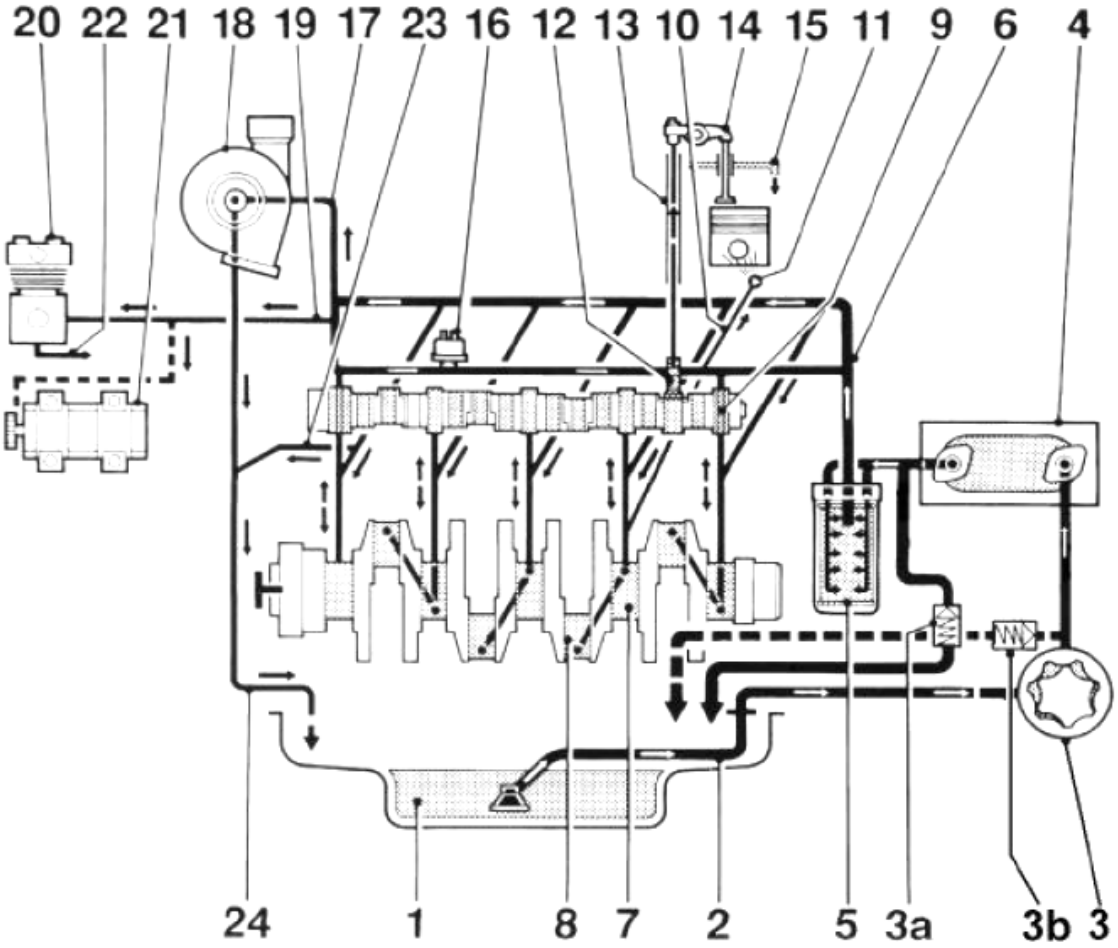


Bild 1012-0032

1 – کارتل

2- لوله مکش

3- پمپ روغن

3a- شیر تنظیم فشار : 4 ±0.5 bar

3b – شیر فشار شکن :10±0,1 bar

4 – کولر روغن

5 – فیلتر روغن

6- مجرای روغن اصلی

7- یاتاقان میل لنگ

8- یاتاقان سر بزرگ دسته پیستون

9 - یاتاقان میل بادامک

10 – سوراخ برای نازل خنک کننده پیستون

11 – نازل خنک کننده پیستون

12 – سوراخ تایپت برای روغنکاری میل اسبک

13 – میله فشار دهنده

14 – اسبک

15 – لوله برگشت به کارتل روغن

16 – سنسور روغن

17 – لوله روغن به توربوشارژ

18 – توربوشارژ

19 – لوله روغن به کمپرسور یا به پمپ هیدرولیک

20 – کمپرسور

21 – پمپ هیدرولیک

22 – لوله برگشت

23 – لوله برگشت به کارتل روغن

24 – لوله برگشت از توربوشارژ

3.2 دو دیاگرام ترسیمی مدار روغنکاری

3.2.1 BFM 2012

آیتم	توضیحات	یادآوری
1	پمپ روغن	پمپ روتاری : دبی پمپ در دور : $2500\ min^{-1}$ BF4M 2012 = 65 l/min BF6M 2012 = 90 l/min
2	کولر روغن	
3	شیر بای پس کولر روغن	فشار باز شدن : p = 2.1 ±0.35 bar
4	فیلتر روغن	با شیر بای پس (5)
5	شیر بای پس فیلتر روغن	فشار باز شدن: p = 2.5 ±0.5 bar
6	شیر تنظیم فشار	فشار باز شدن : p = 4.0 ±0.4 bar
7	توربوشارژ	

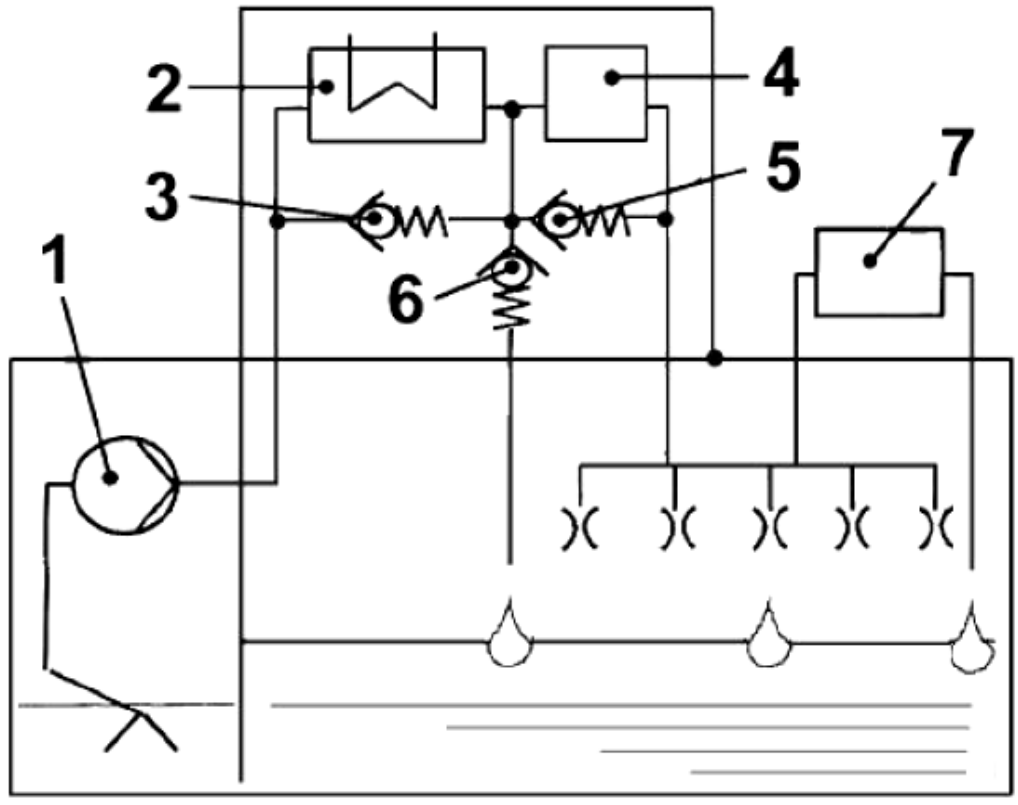


Bild 2013-0031

آیتم	توضیحات	یادآوری
1	پمپ روغن	پمپ روتاری : دبی پمپ در دور : $2500\ min^{-1}$ BF4M 1012 = 50 l/min
2	کولر روغن	با شیر بای پس (3)
3	شیر بای پس کولر روغن	فشار باز شدن : p = 1.5 ±0.2 bar
4	فیلتر روغن	با شیر بای پس (5)
5	شیر بای پس فیلتر روغن	فشار باز شدن :p = 2.5 ±0.5 bar
6	شیر تنظیم فشار	فشار باز شدن : p = 6.0 ±0.75 bar
7	توربوشارژ	

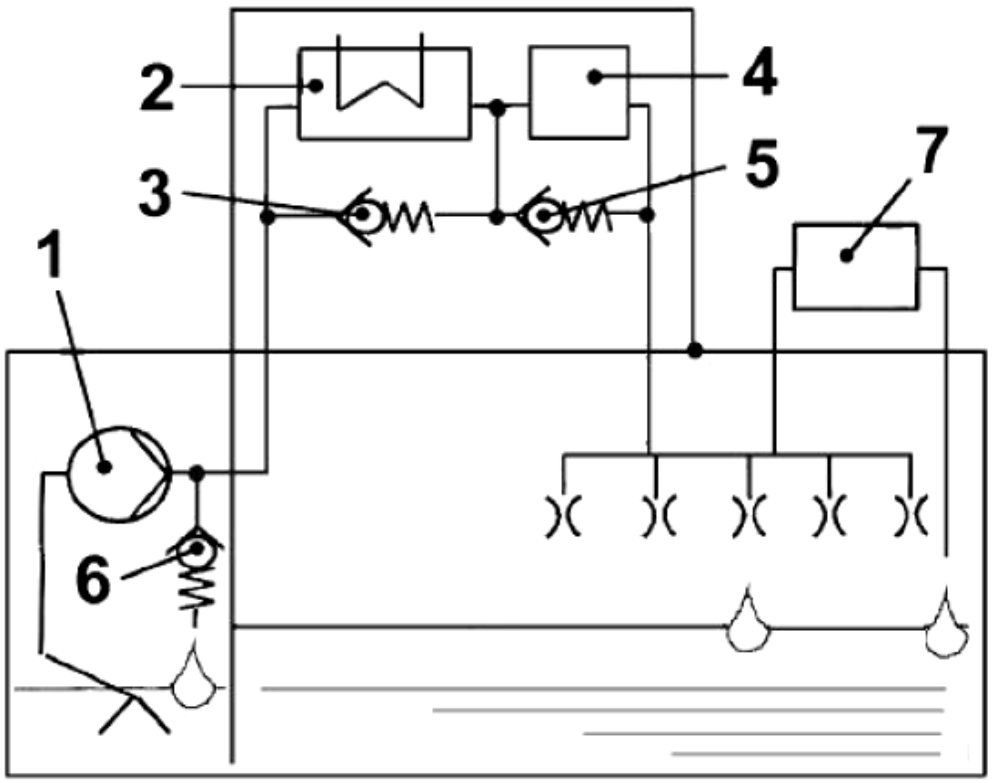


Bild 1012-0033

آیتم	توضیحات	یادآوری
1	پمپ روغن	پمپ روتاری : دبی پمپ در دور : 2500 min^{-1} BF6M 1012 = 75 l/min
2	کولر روغن	با شیر بای پس (3)
3	شیر بای پس کولر روغن	فشار باز شدن : p = 1.5 ±0.2 bar
4	فیلتر روغن	با شیر بای پس (5)
5	شیر بای پس فیلتر روغن	فشار باز شدن :p = 2.5 ±0.5 bar
6	شیر تنظیم فشار	فشار باز شدن : p = 4.0 ±0.4 bar
7	توربوشارژ	

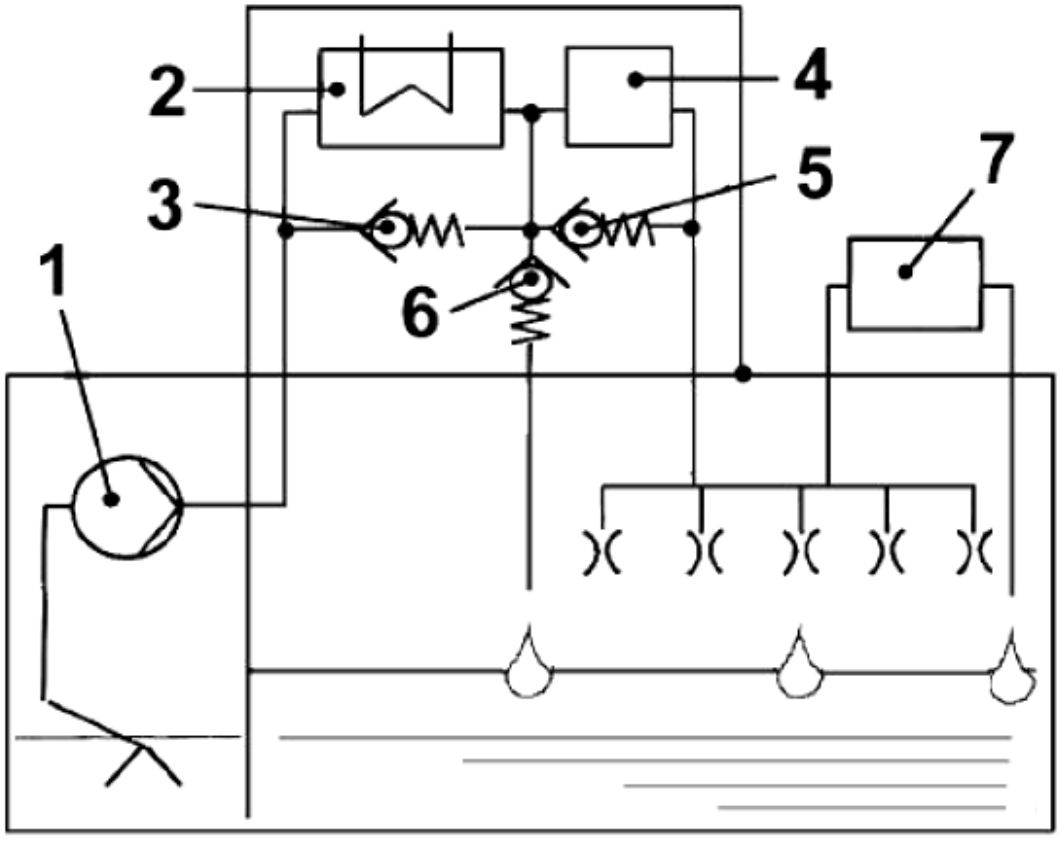


Bild 2013-0031

آیتم	توضیحات	یادآوری
1	پمپ روغن	پمپ روتاری : دبی پمپ در دور : 2500 min^{-1} BF4M 1013 = 50 l/min BF6M 1013 = 75 l/min BF6M 1013 CP = 90 l/min
2	کولر روغن	
3	شیر بای پس کولر روغن	فشار باز شدن : p = 10 ±1 bar
4	فیلتر روغن	با شیر بای پس (5)
5	شیر بای پس فیلتر روغن	فشار باز شدن :p = 2.5 ±0.5 bar
6	شیر تنظیم فشار	فشار باز شدن : p = 4.0 ±0.4 bar
7	توربوشارژ	

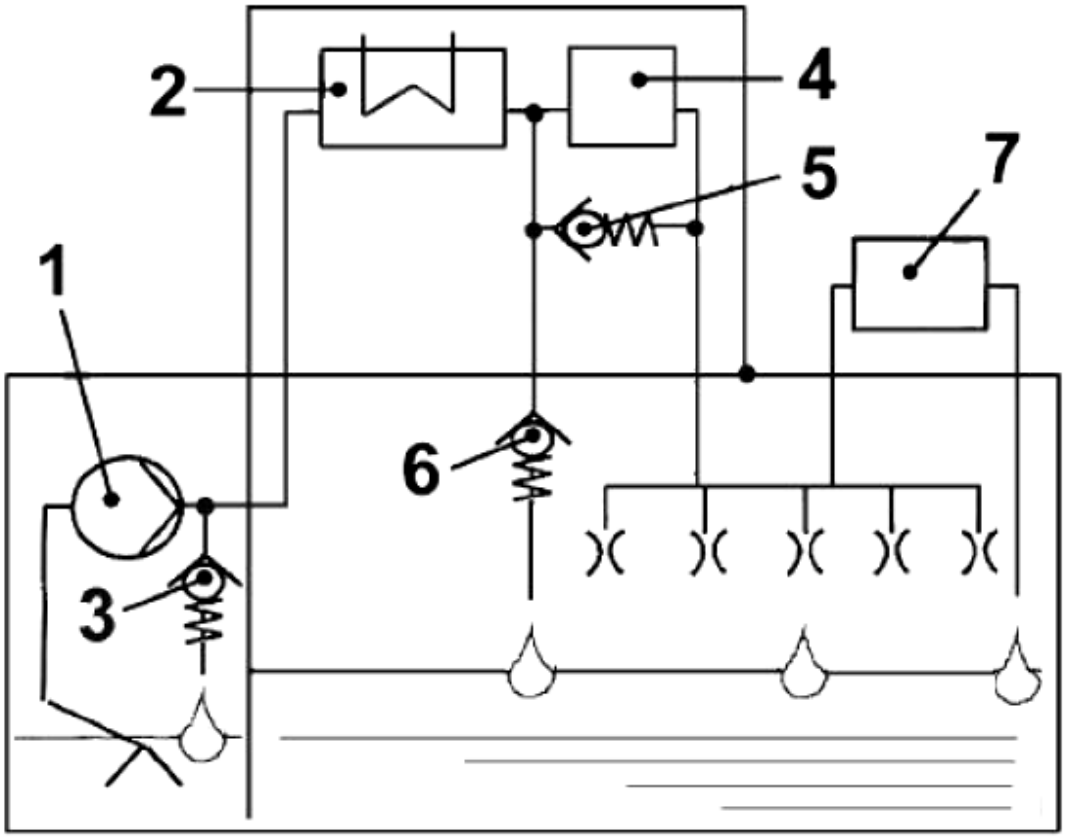


Bild 1012-0035

یادداشت

3.3 کانال های روغن

موتور های سری BFM 1012, 1013, 2012 به مدار روغنکاری تحت فشار با کولر روغن و فیلتر روغن تمام جریان مجهز شده اند.
روغن به وسیله پمپ روغن از طریق کولر روغن به فیلتر روغن تغذیه می شود. هر دو این قطعات (پمپ روغن و فیلتر روغن) در پوسته کولر روغن نصب می شوند و آن نیز به بدنه موتور بسته شده است.
روغن بالا دست فیلتر به مجرای اصلی روغن و مجرای ثانویه روغن جریان می یابد. از این جا روغن به نقاط روغنکاری هدایت می شود.

مجرای اصلی روغن قسمت های زیر را تغذیه می کند:

میل لنگ

میل بادامک

تایپت سوپاپ

تایپت های غلتکی

مجرای ثانویه روغن قسمت های زیر را تغذیه می کند:

توربوشارژ

کمپرسور

1 از فیلتر روغن
2 مجرای اصلی روغن
3 کانال روغن به میل لنگ
4 کانال روغن به میل بادامک
5 مجرای ثانویه روغن

I یاتاقان میل لنگ
II یاتاقان میل بادامک
III راهنمای شانه گاز
IV یاتاقان شفت بالانسر (فقط در BF4M 1012 and BF4M 2012)

روغنکاری اسبک ها از طریق تایپت ها و میله های فشار دهنده صورت می گیرد.

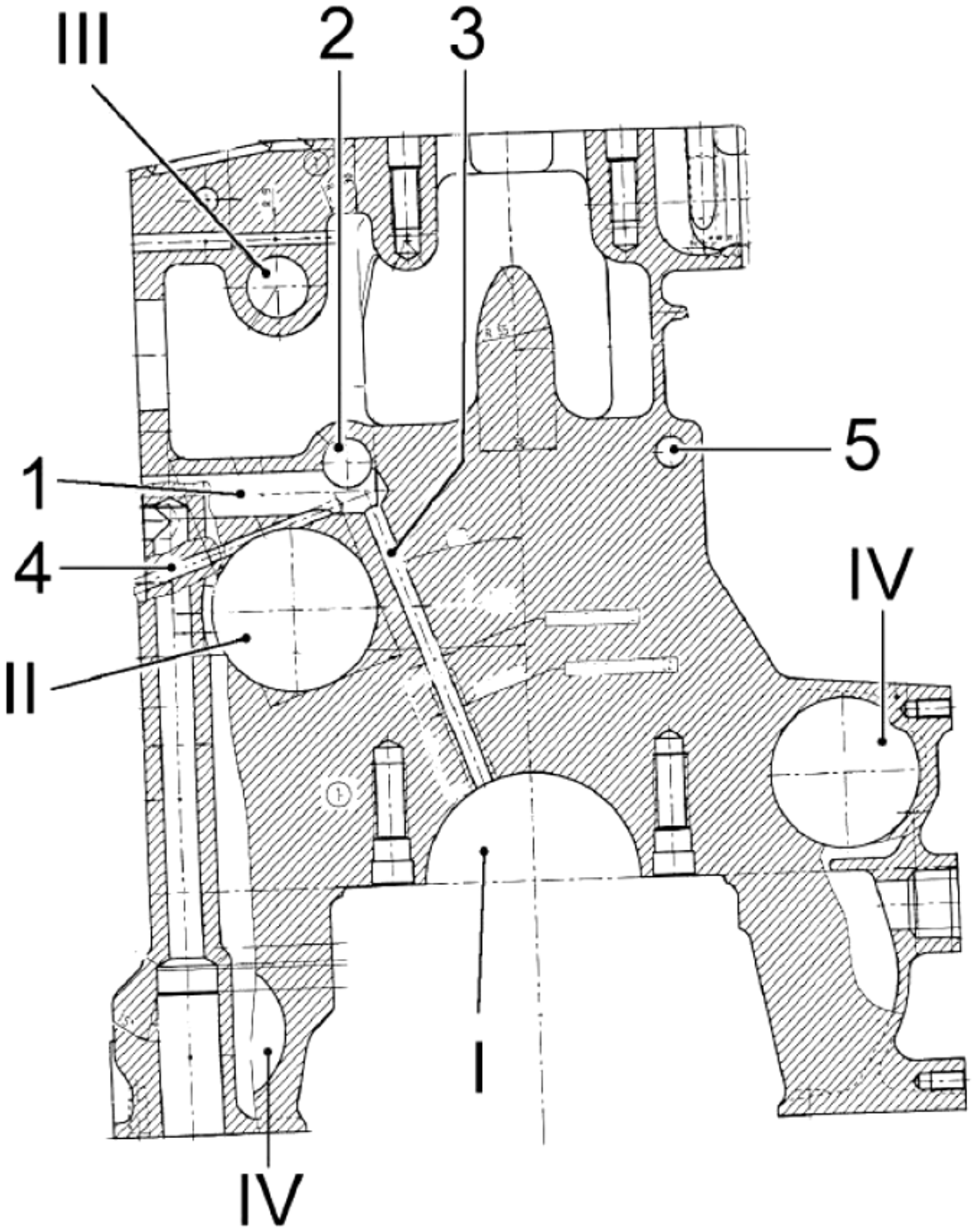


Bild 2013-0032

یادداشت

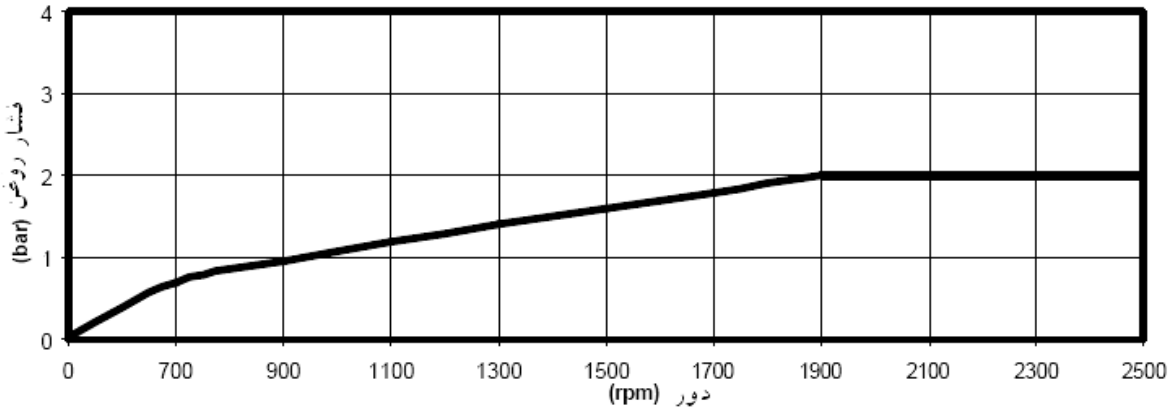
3.4 پمپ روغن 1012، 1013 و 2012

پمپ روغن از نوع پمپ روتاری طراحی شده است و در کاور جلویی نصب می شود. روتور داخلی (1) روی میل لنگ قرار دارد و به وسیله آن به حرکت در می آید.

واحد محرک (4) دارای زائده های 120^{o} می باشد. یعنی اینکه روتور را می توان فقط در موقعیت مخصوص روی میل لنگ جا زد.

پمپ های BF4M 1012 ، BF6M 1012 ، BF4M 1013 ، BF6M 1013 ، BF4M 2012 و BF6M 2012 دارای دبی های حجمی متفاوت می باشد. این اختلاف مربوط به عرض روتور می باشد (به جدول مراجعه کنید).

حداقل فشار روغن در دمای روغن 120°C و در پایه فیلتر روغن اندازه گرفته میشود.



پمپ روغن BFM 2012

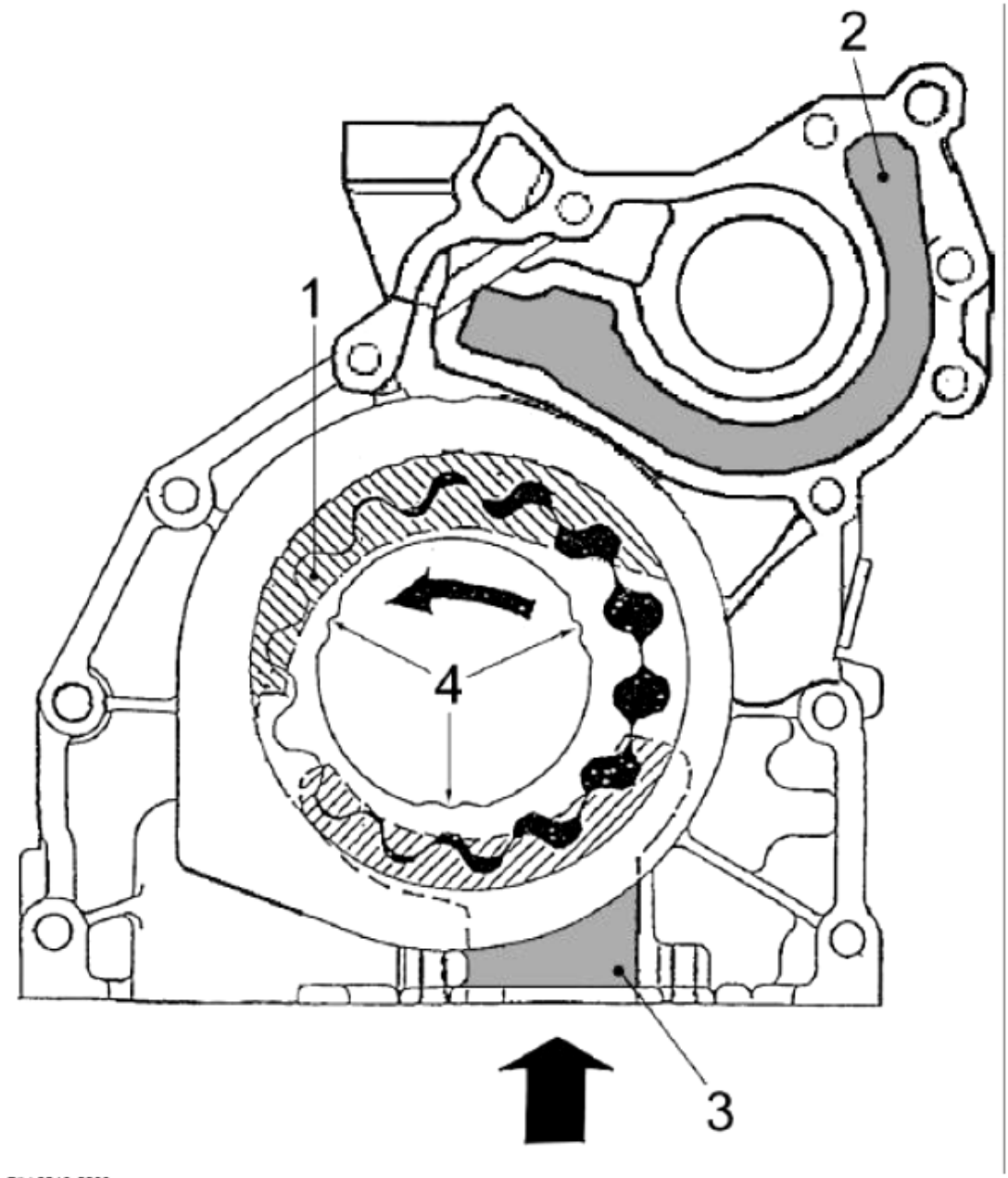


Bild 2013-0033

2 – محفظه تحویل به سمت بدنه سیلندر

3 – محفظه مکش

BF6M 2012	BF4M 2012	
16.5	12.3	عرض روتور **(mm)**
90	65	دبی روغن **(l/min)** در دور **2500 min^{-1}**

پمپ روغن BFM 1012 و BFM 1013

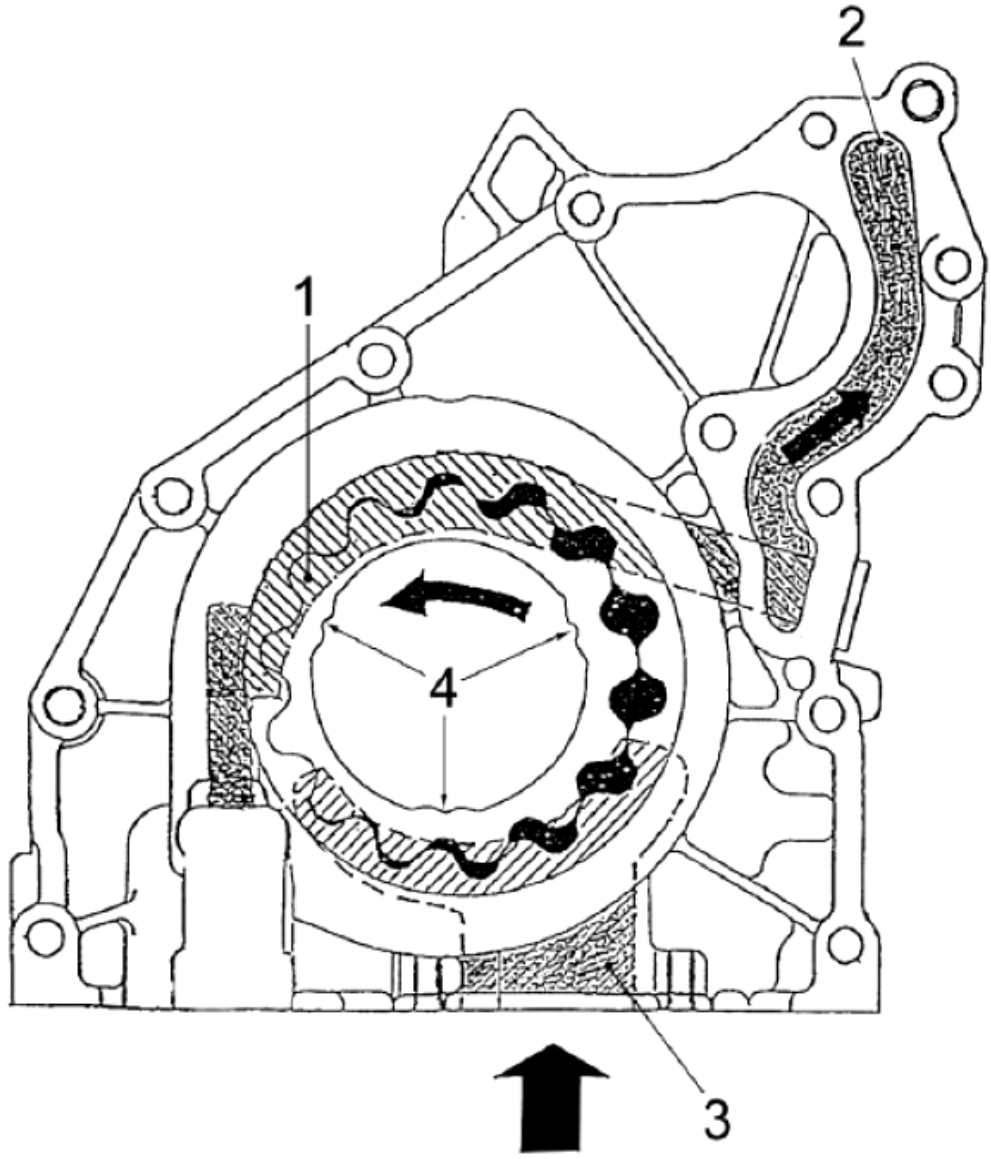


Bild 1012-0037

2 – محفظه تحویل به سمت بدنه سیلندر

3 – محفظه مکش

	BF4M 1012	BF6M 1012	BF4M 1013	BF6M 1013	BF6M 1013 CP
عرض روتور **(mm)**	9.5	13.5	8.7	12.5	14.5
دبی روغن **(l/min)** در دور **2500 min^{-1}**	50	75	50	75	90

3 . پوسته کولر روغنBFM 2012

پوسته کولر روغن ترکیبی از فیلتر روغن و شیر فشار شکن مدار روغنکاری می باشد.

آیتم	توضیحات	یادآوری
1	فیلتر روغن	شامل : پوسته فیلتر ، کاور فیلتر ، المان فیلتر می باشد. گشتاور سفت کردن کاور = 25 N.m.
2	شیر بای پس فیلتر	فشار باز شدن : p = 2.5 ±0.5 bar
3	شیر تخلیه	هنگامیکه کاور فیلتر به میزان 1 تا 2 دور شل شود ، این شیر باز می شود . روغن داخل پوسته فیلتر به داخل کارتل روغن تخلیه می شود.
4	شیر بای پس کولر	کولر را از حداکثر فشار محافظت می کند. فشار باز شدن : 2.1±0.35 p = bar
5	شیر تنظیم فشار	فشار باز شدن : p = 4.0 ±0.4 bar
6	شیر یکطرفه	هنگامیکه موتور خاموش است از تخلیه روغن مدار جلوگیری می کند. حداکثر فشار باز شدن : 0.12 bar
7	کولر روغن	کولری که پوسته آن آلومینیومی است
8	مجرای آب	بین پوسته کولر روغن و کولر روغن
9	مجرای روغن	بین پوسته کولر روغن و کولر روغن

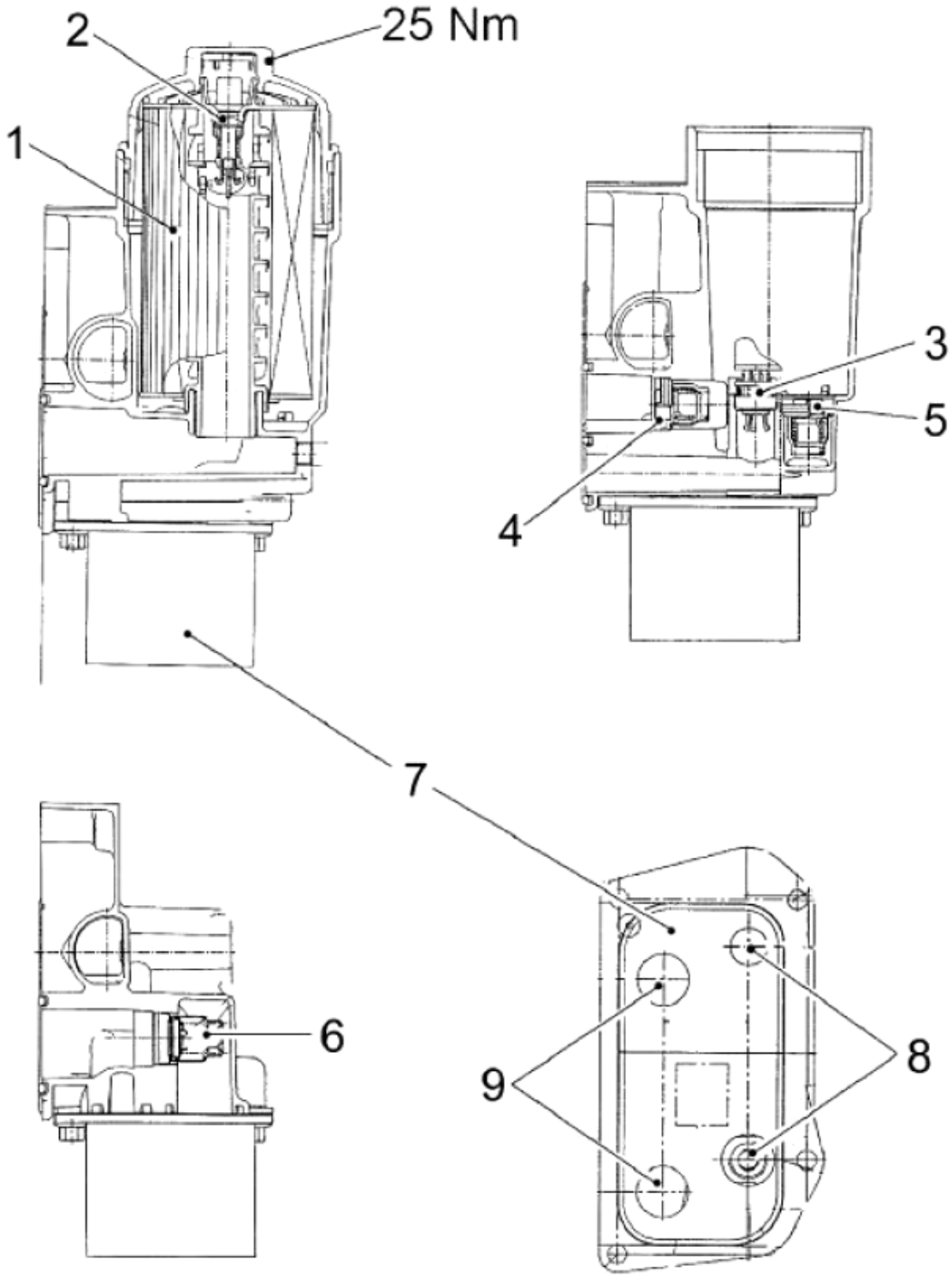
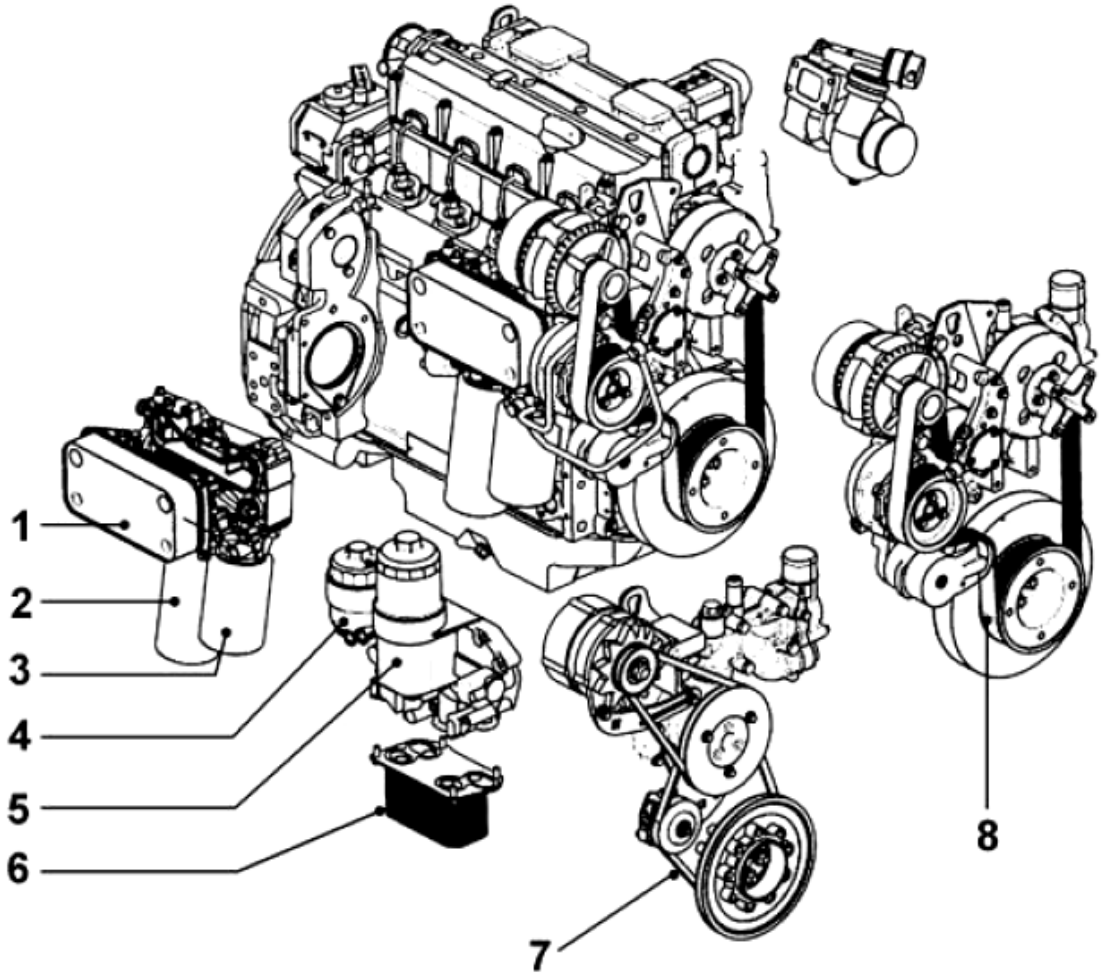


Bild 2013-0034

3.6 فیلتر و کولر روغن در مدلBFM 2012



1 – پوسته کولرروغن

2 – فیلتر روغن (کارتریج روغن)

3 – فیلتر سوخت (کارتریج فیلتر)

4 - فیلتر سوخت (با پوسته فیلتر)

5 – فیلتر روغن (با پوسته فیلتر)

6 – کولر روغن

7 – تسمه-V- شکل

8 – مدل تسمه – V پهن

4. سیستم سوخت

موتورهای سری 1012 ، 1013 و 2012 مطابق با سیستم تزریق مستقیم کار می کنند.

کاسه پیستون نسبت به محور پیستون دارای میزان کمی خارج از مرکز می باشد. سوخت از طریق پمپ های تزریق (پمپچه) تزریق می شود. حداکثر فشار تزریق تا مقدار 1200 bar(1012) و 1350 bar(1013,2012) می رسد.نتیجه آن مناسب بودن میزان آلودگی دود مطابق با استانداردEURO I تا EURO III می باشد.

موتور های سری 1012 :

- نازل5 سوراخه
- نسب تراکم 1 : 17.5
- حداکثر فشار تزریق 1500 bar

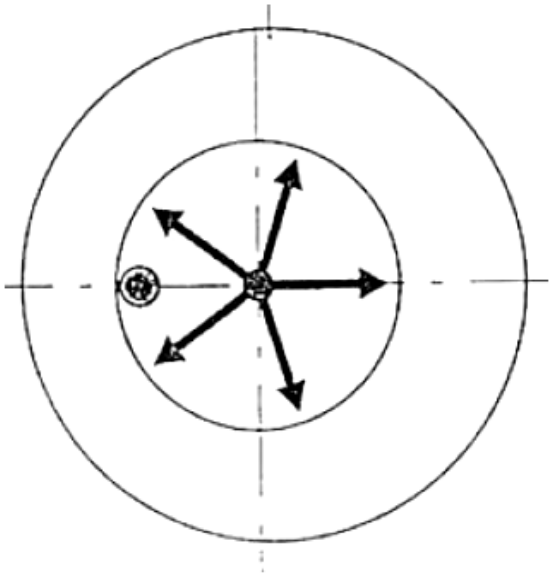


Bild 1012-040

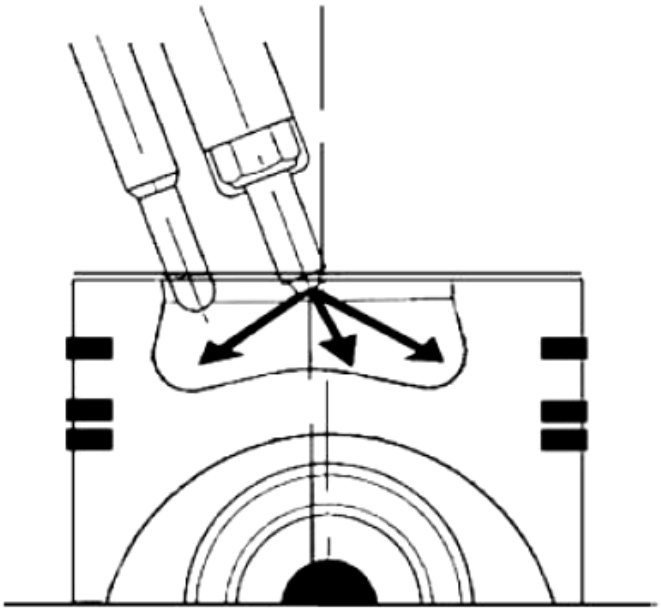


Bild 1012-0041

موتور های سری 2012 **و** 1013

- نازل6 سوراخه
- نسبت تراکم1 : 19
- حداکثر فشار تزریق 1350 bar

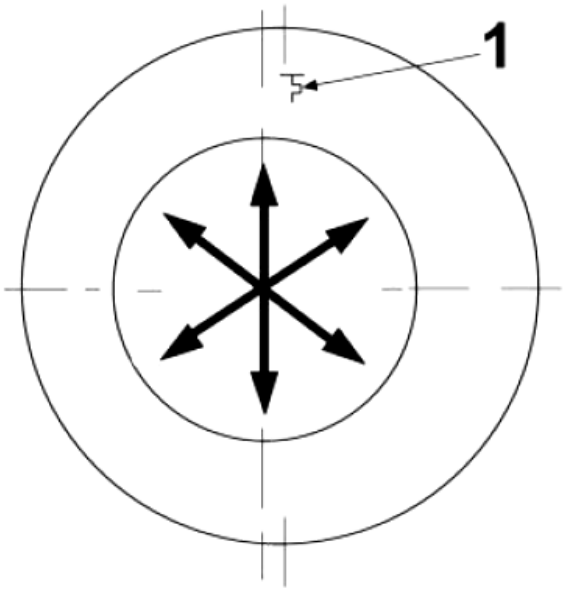


Bild 2012-0040

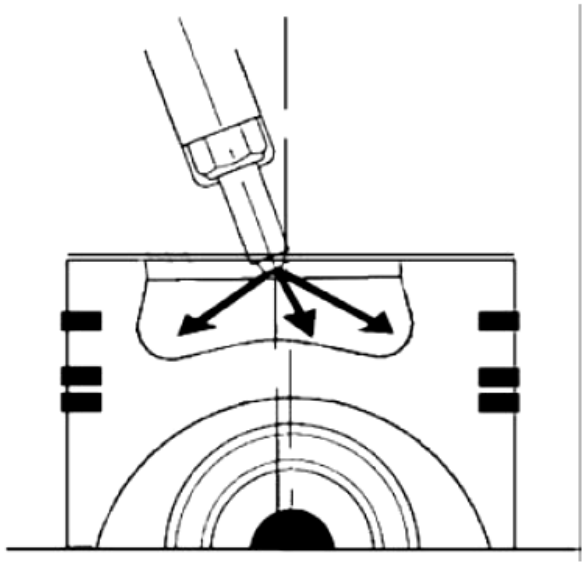


Bild 2012-0041

4.1 ساختار

4.1.1 BFM 2012

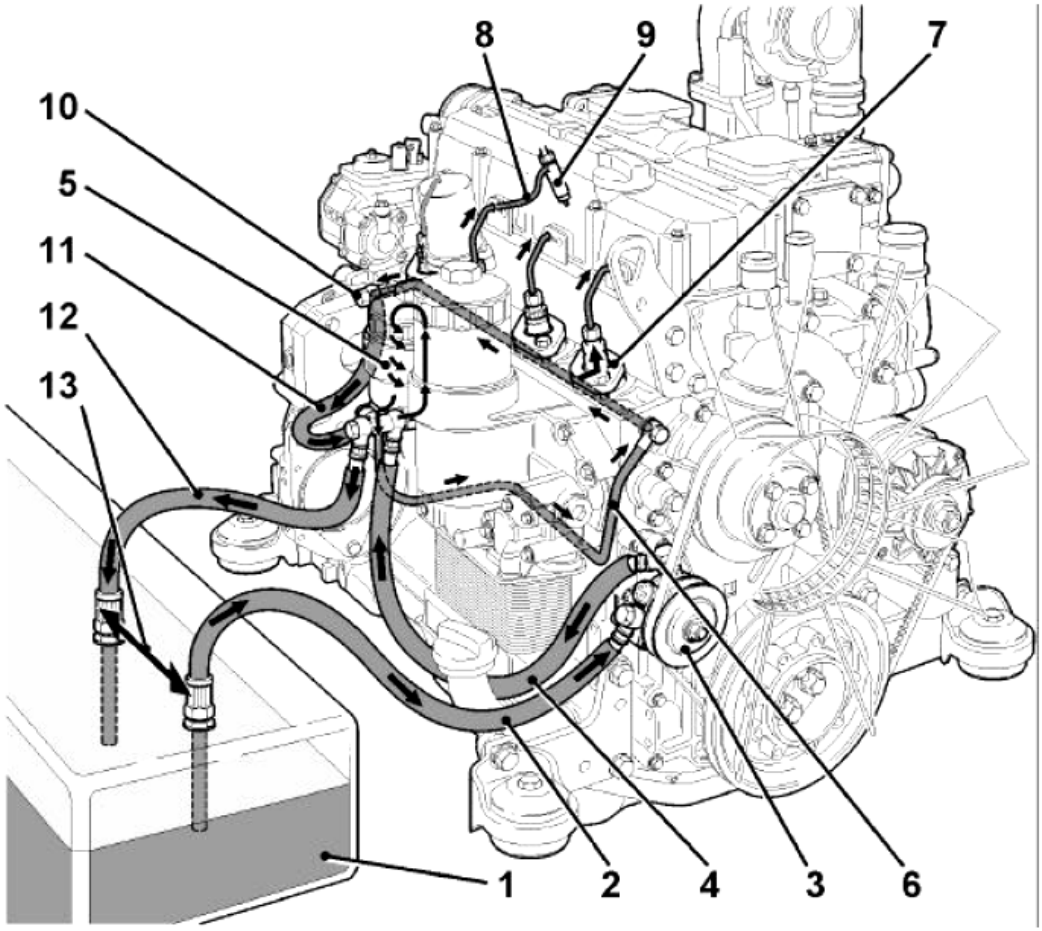


Bild 2012-0042

1 مخزن سوخت
2 شیلنگ به پمپ سوخت
3 پمپ سوخت (پمپ سه گوش)
4 لوله به فیلتر سوخت
5 فیلتر سوخت
6 لوله به پمپ های تزریق (پمپچه ها)
7 پمپ تزریق (پمپچه)
8 لوله به انژکتور
9 انژکتور
10 شیر نگهدارنده فشار (5 bar)
11 لوله برگشت به پوسته فیلتر سوخت
12 لوله برگشت به مخزن سوخت
13 حداقل فاصله 300 mm

سوخت بوسیله پمپ تغذیه سوخت (پمپ سه گوش) (3) از مخزن (1) و فیلتر (5) به کانال تغذیه پمپ های تزریق (پمپچه ها) که روی بدنه سیلندر قرار دارد، تحویل داده می شود.

سوخت پمپ های تزریق (پمپچه ها) از طریق لوله های انژکتور (8) به انژکتورهای (9) تغذیه می شود. در انتهای مجرای تغذیه ، شیر نگهدارنده فشار (10) 5 بار نصب شده است.

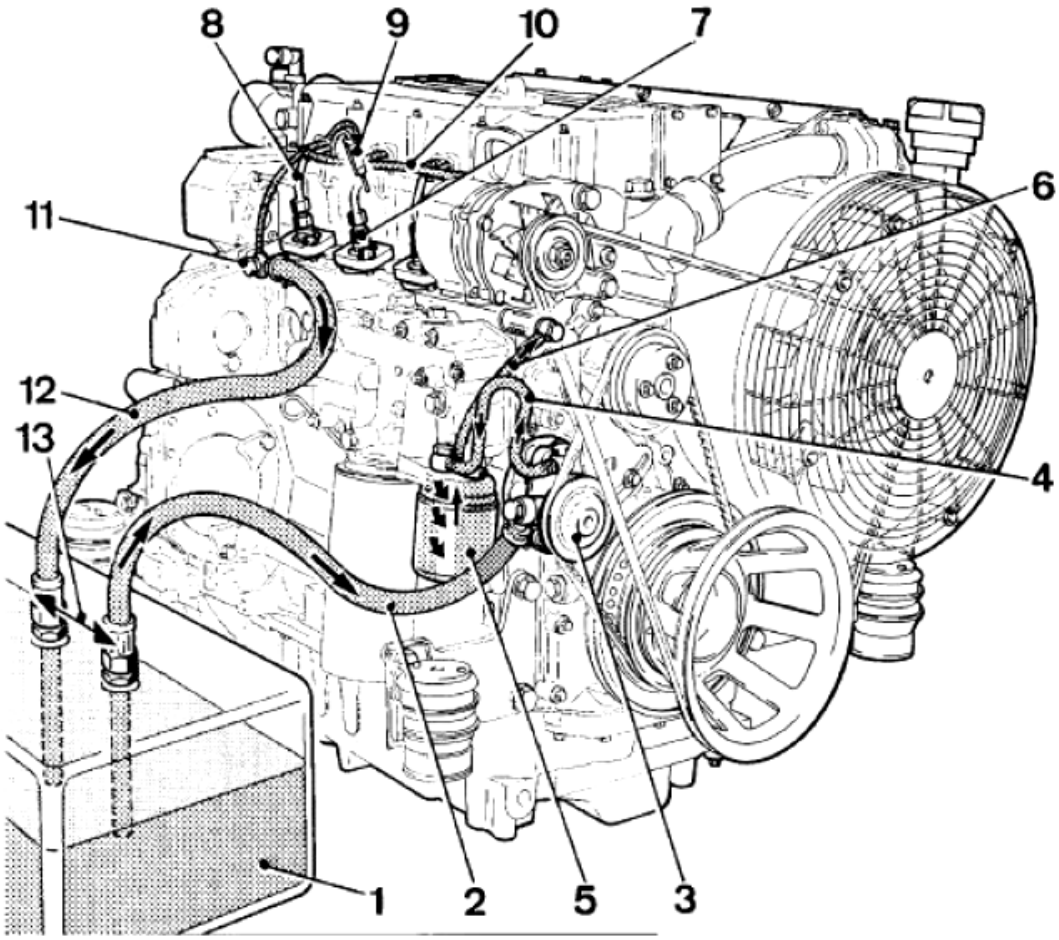


Bild 1012-0042

1 مخزن سوخت
2 شیلنگ به پمپ سوخت
3 پمپ سوخت (پمپ سه گوش)
4 لوله به فیلتر سوخت
5 فیلتر سوخت
6 لوله به پمپ های تزریق
7 پمپ تزریق (پمپچه)
8 لوله به انژکتور
9 انژکتور
10 شیر نگهدارنده فشار (5 bar)
11 لوله برگشت به پوسته فیلتر سوخت
12 لوله برگشت به مخزن سوخت
13 حداقل فاصله 300 mm

سوخت بوسیله پمپ تغذیه سوخت (پمپ سه گوش) (3) از مخزن (1) و فیلتر (5) به کانال تغذیه پمپ های تزریق (پمپچه ها) که روی بدنه سیلندر قرار دارند، تحویل داده می شود.

سوخت پمپ های تزریق (پمپچه ها) از طریق لوله های انژکتور (8) به انژکتورهای (9) تغذیه می شود. در انتهای مجرای تغذیه ، شیر نگهدارنده فشار (11) نصب شده است.

2. 4 پمپ تغذیه سوخت (پمپ سه گوش)

پمپ تغذیه سوخت از نوع پمپ روتاری طراحی شده است و از طریق تسمه پهن حرکت می کند.

پمپ به شیر دو راهه مجهز شده است (فشار باز شدن آیتم 1 : 6 ±0.5 bar فشار باز شدن آیتم 2 برابر 0.5 bar)

شیر فشار شکن فشار بالای (1) به صورت شیرپلانجری طراحی شده است و در 5.5 bar باز می شود. این شیر بطور همزمان فشار سیستم را تا 9.5 bar محدود می کند.

شیر بای پس (2) شیر ساچمه ای است. هنگامیکه لوله های سوخت خالی شده اند، سیستم سوخت را می توان با پمپ دستی پر کرد. این کار از مراحل استارت اضافی موتور جلوگیری می کند(محافظ استارتر).

نکته : سطح مقطع لوله ها ، شیلنگ ها و اتصالات تا پمپ تغذیه سوخت (پمپ سه گوش) را کاهش ندهید (به راهنمای نصب رجوع کنید). زیرا این عمل ممکن است منجر به افت توان موتور شود.

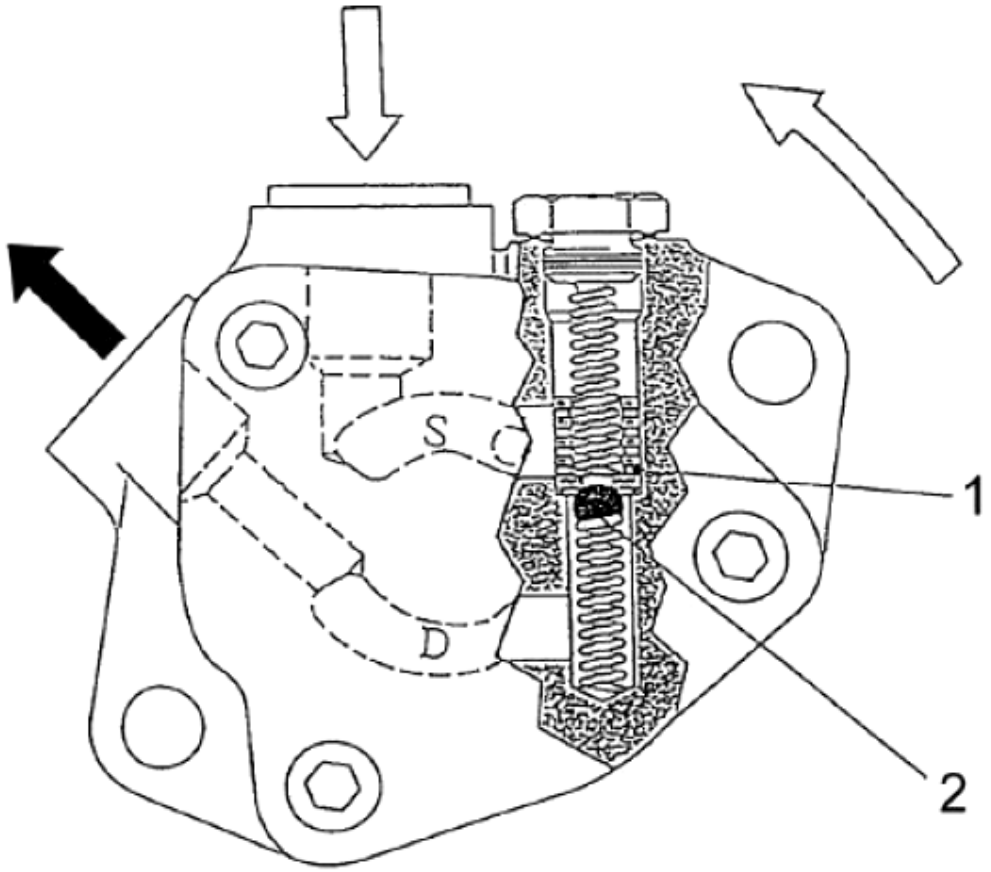


Bild 2013-0043

4.3 سیستم تزریق

موتور های سری 1012 ، 1013 ، 2012 به پمپ های تزریق (پمپچه های) شرکت BOSCH مجهز می باشند. در ترکیب با سختی هیدرولیکی بالا بخاطر لوله های تزریق بسیار کوتاه ، فشار تزریق خیلی بالایی با این روش ایجاد می شود. این ساختار پایه ای برای رسیدن به مقدار آلودگی دود پایین همراه با مصرف سوخت کم می باشد.

تقاضاهای متفاوت بهینه سازی موتور دیزل منجر به ساختارهای متفاوت تجهیزات تزریق گردیده است. بهمین دلیل پمپ های انژکتور سری 1013 / 1012 دارای شیر های فشار شکن متفاوت می باشند ، که در ارتفاع نصب پمپ ها (پمپچه ها) و طول لوله های تزریق تاثیر می گذارد.

پمپ های تزریق (پمپچه ها) با شیر های فشار شکن زیر مورد استفاده قرار می گیرند:

RSD = محدود کننده جریان برگشت و شیر حجم ثابت

RDV = شیر محدود کننده جریان برگشت

MVS = پمپ انژکتور با سیستم سلونوئیدی (مگنتی)

طول A [mm]		
BFM 1012	**BFM 1013**	
67	62	**RSD**
59	54	**RDV**
-	77	**MVS**

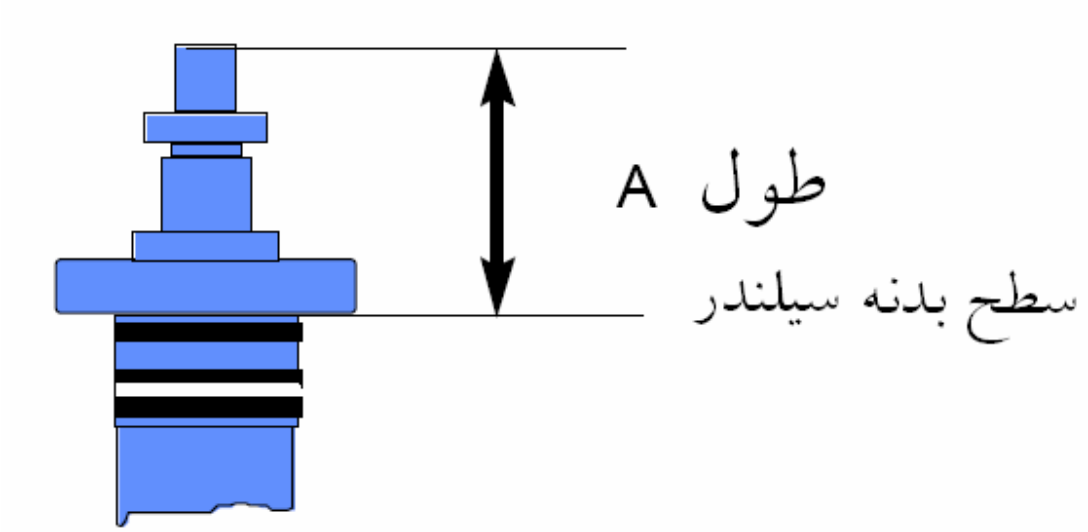


Bild 1012-0043

لوله های انژکتورمتفاوت نتیجه ای از اختلاف ابعادی پمپ می باشد که با رنگ مشخص می شوند. خود لوله ها و دو مهره روی لوله ها در"نقره" یا "طلا" آب کاری کروم شده اند. جدول زیر ترکیب رنگی لوله های انژکتور را نشان می دهد.

	طول **A[mm]**	لوله انژکتور	مهره پمپ انژکتور	مهره انژکتور
BFM 1012	59	نقره	نقره	نقره
	67	نقره	طلا	طلا
BFM 1013	54	طلا	نقره	نقره
	54*1)	طلا	طلا	نقره
	62	طلا	طلا	طلا
	77	طلا	نقره	طلا

(1* قطر داخلی این لوله 2.25 mm است (همه لوله های دیگر : 1.8 mm)

شیر نگهدارنده فشار (آیتم 11 صفحه 2 – 4) فشار تغذیه سوخت موتوررا تعیین می کند. دو نوع شیر نگهدارنده فشار برای فشار تغذیه 1.8 bar و 5 bar وجود دارد.

فشار تغذیه 1.8 bar برای پمپ های انژکتور RSD

فشار تغذیه 5.0 bar برای پمپ های انژکتور RDV

شیر نگهدارنده فشار **5.0 bar** به وسیله 6 شکاف که در پیچ شش گوش آن می باشد، شناخته می شود.

شیر نگهدارنده فشار1.8 bar هیچ شکافی در پیچ ندارد.

4.3.1 شروع تحویل (آوانس)

تنظیم بودن شروع تحویل سوخت (COD) بر عوامل زیر تاثیر می گذارد :

- مصرف سوخت
- توان و
- آلودگی دود موتور

در موتورهای سری 1012 ، 1013 ، 2012 ، شروع تحویل سوخت بدون تلرانس می باشد. و مقدار آن بر حسب درجه قبل از نقطه مرگ بالا (BTDC) پیستون (به پلاک رجوع کنید) نشان داده می شود و بستگی به کاربرد ، توان و دور تنظیمی موتور دارد.

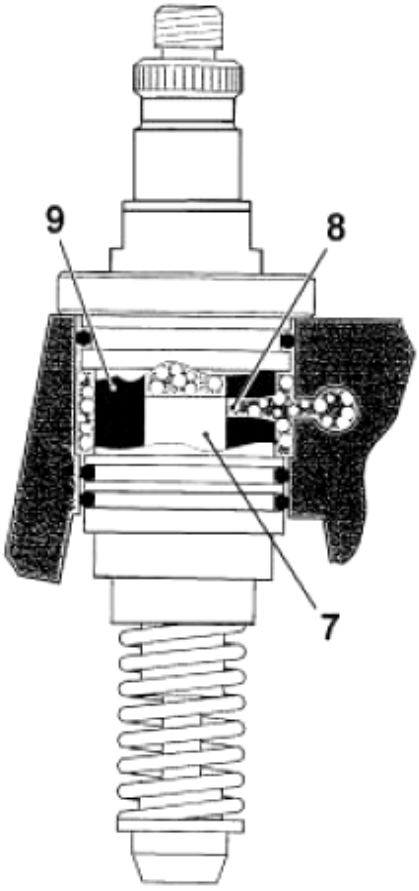


Bild 2013-0044

هنگامیکه پلانجر (7) دقیقا" مجرای ورودی سوخت (8) را به لوله پلانجر(9) ببندد ، پمپ تزریق (پمپچه) (1) در وضعیت شروع تحویل (COD) قرار می گیرد.

در موتورهای مجهز به پمپ انژکتورهای ردیفی ، میل لنگ به وضعیت (COD) چرخانده می شود و بسته بودن مجرای ورودی سوخت به پلانجر پمپ انژکتور ، با بالا رفتن فشار پمپ تعیین می شود. تلرانس های موجود در کوپلینگ محرک پمپ انژکتور با توجه به این که بادامک پمپ انژکتور نسبت به مجموعه میل لنگ ثابت ، چرخانده شود تا در وضعیت (COD) قرار گیرد، خنثی می گردد .

این روش برای تنظیم شروع تحویل سوخت در موتورهای مدل های BFM 1012, 1013 , 2012 کاربرد ندارد زیرا بادامک های پمپ انژکتور روی میل بادامک موتور (6) نصب می باشد.

بنابراین شروع تحویل سوخت مطابق با روش جدید تنظیم می شود. این روش به اندازه گیری طول تک تک قطعات و محاسبات ریاضی تقسیم بندی می شود.

تلرانس ساختی مجاز قطعات زیر تعیین می شود و با شیم (4) از بین می رود.

- بدنه سیلندر (3)
- میل بادامک (6)
- تایپت غلتکی (5) و
- پمپ انژکتور (1)

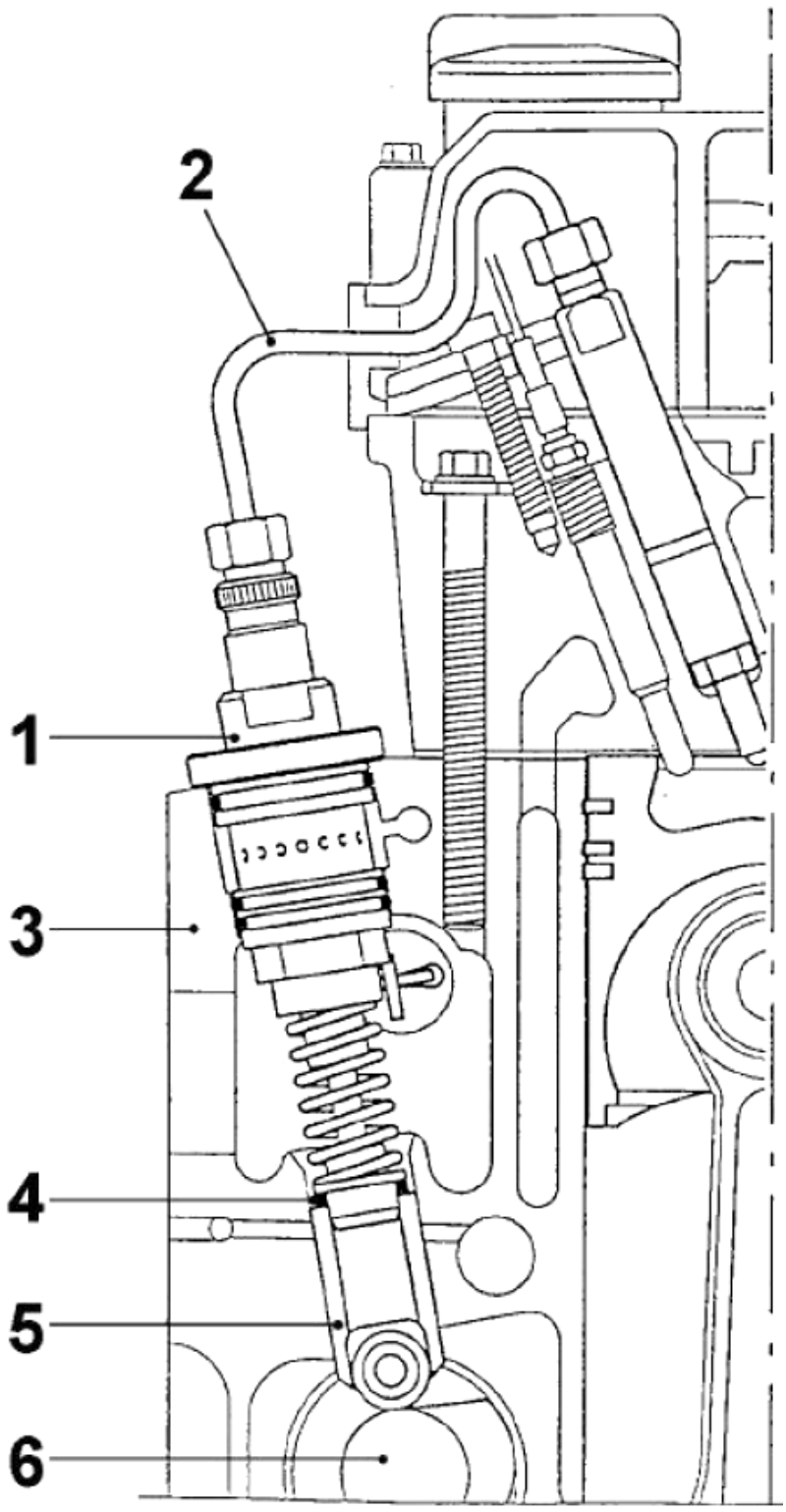


Bild 2012-0045

4.4 تعیین ضخامت شیم در موارد تعمیر موتور

برای شروع کار ، نقطه مرگ بالا TDC پیستون مربوطه با دیسک زاویه ای که روی فلایویل است ، مشخص می شود.

اندازه استاندارد پمپ انژکتور "L" : نشان دهنده اندازه مرجع برای تنظیم شروع تحویل سوخت پمپ انژکتور می باشد. نیاز است که مجموعه میل لنگ و پمپ انژکتور در وضعیت COD قرار گیرند.

فاصله بین سطح تماس نشیمنگاه پمپ انزکتور (پمپچه) روی بدنه سیلندر تا سطح تماس نشیمنگاه پایه تایپت غلتکی اندازه گرفته می شود ، با توجه به این که تایپت غلتکی روی دایره مبنا بادامک پمپ انژکتور (پیش کورس = 0 mm) قرار گیرد.

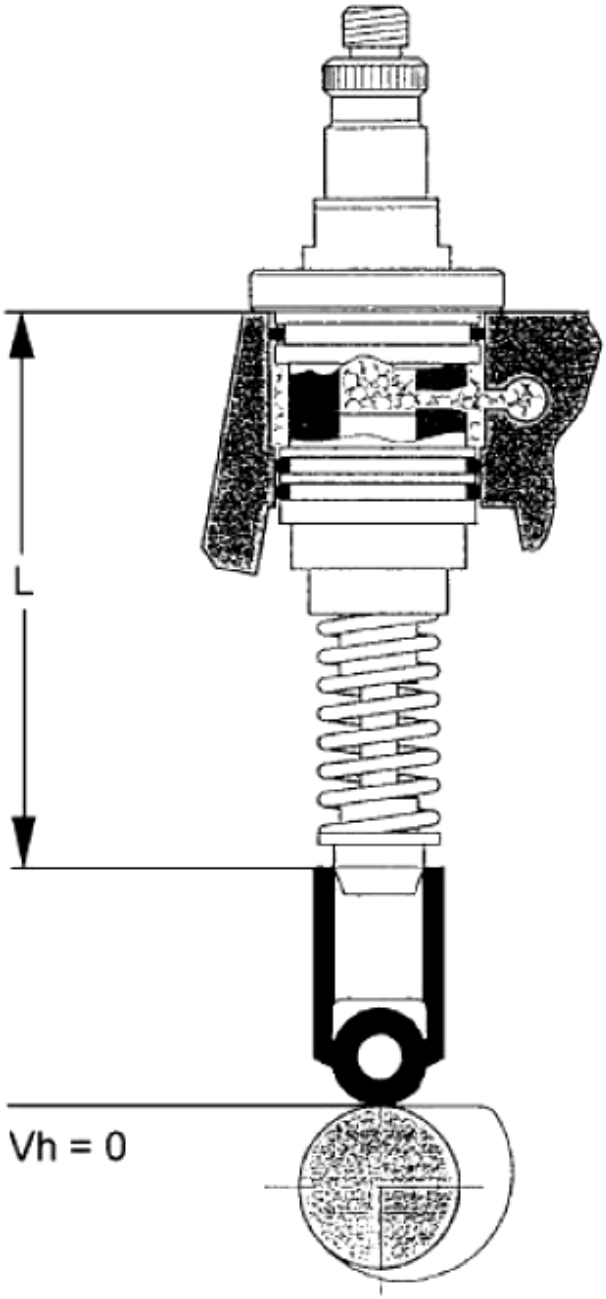


Bild 2013-0046

برای تعیین اندازه استاندارد (L) ،از ابزار مخصوص استفاده می شود که سه قسمت زیر را شامل می شود :

سیلندر توخالی (1) با گیج استاندارد با توجه به :

BFM 2012 : **Le = 124 mm**
BFM 1012 : **Le = 124 mm** یا 126 mm
BFM 1013 : **Le = 150 mm**

عمق سنج (2) با بست برای گیج مدرج .
گیج مدرج (3).

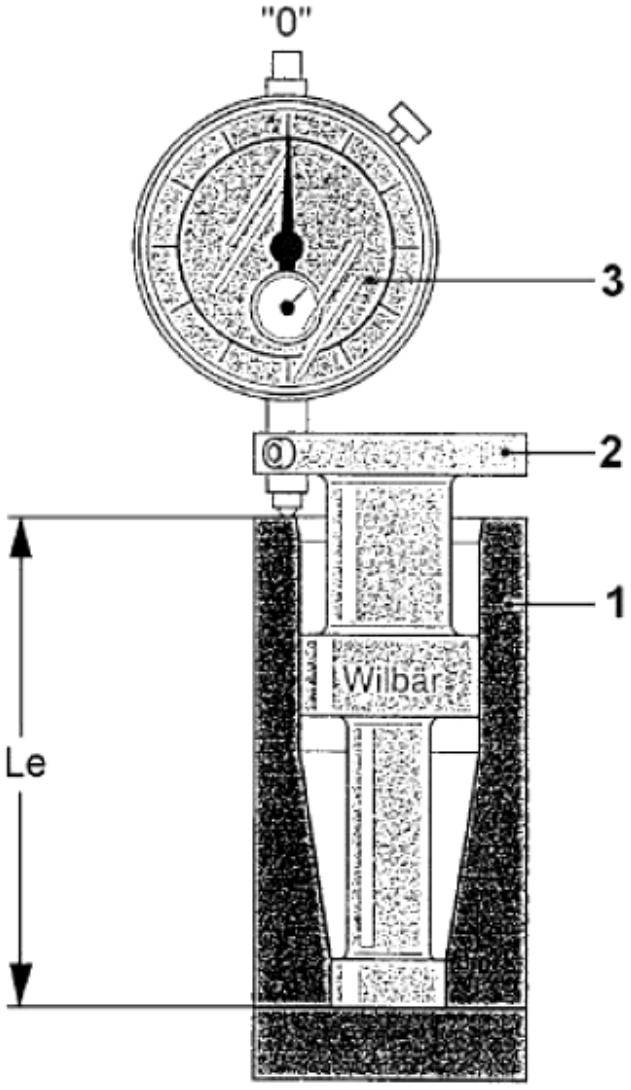


Bild 2013-0047

بعد از اینکه تنظیمات کامل شد ،گیج عمق سنج مخصوص را در نشیمنگاه پمپ انژکتور قرار داده تا اندازه گرفته شود و مقادیر (X,Y) گیج خوانده شود. هنگام اضافه کردن اندازه استاندارد(Le) به مقادیر خوانده شده، اندازه استاندارد(L). بدست می آید و به صورت زیر یادداشت می شود.

L = Le + X + Y (mm)

مهم : در حین اندازه گیری ، تایپت غلتکی باید روی دایره مبنای میل بادامک قرار داشته باشد.

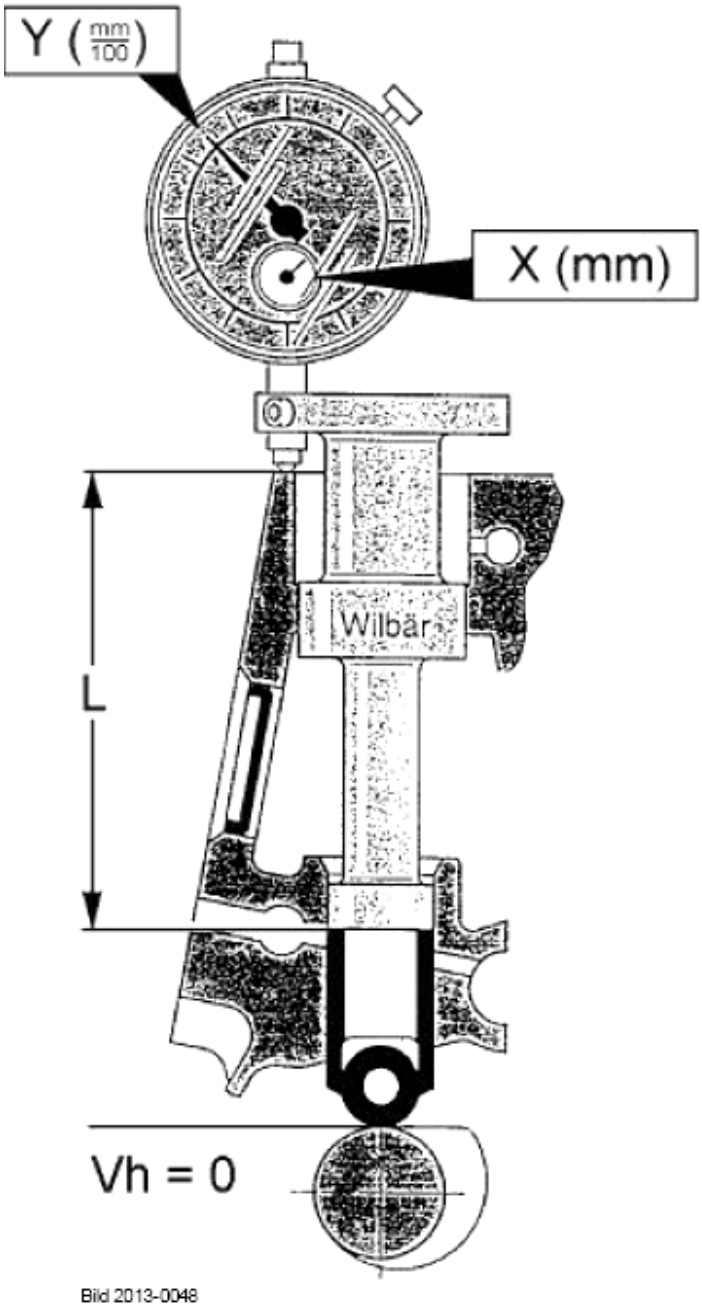


Bild 2013-0048

بعد از تعیین اندازه استاندارد (L) ، گیج نصب شده در بدنه سیلندر را در وضعیت صفر تنظیم کنید. با توجه به اینکه تایپت غلتکی روی دایره مبنای میل بادامک قرار داشته باشد.

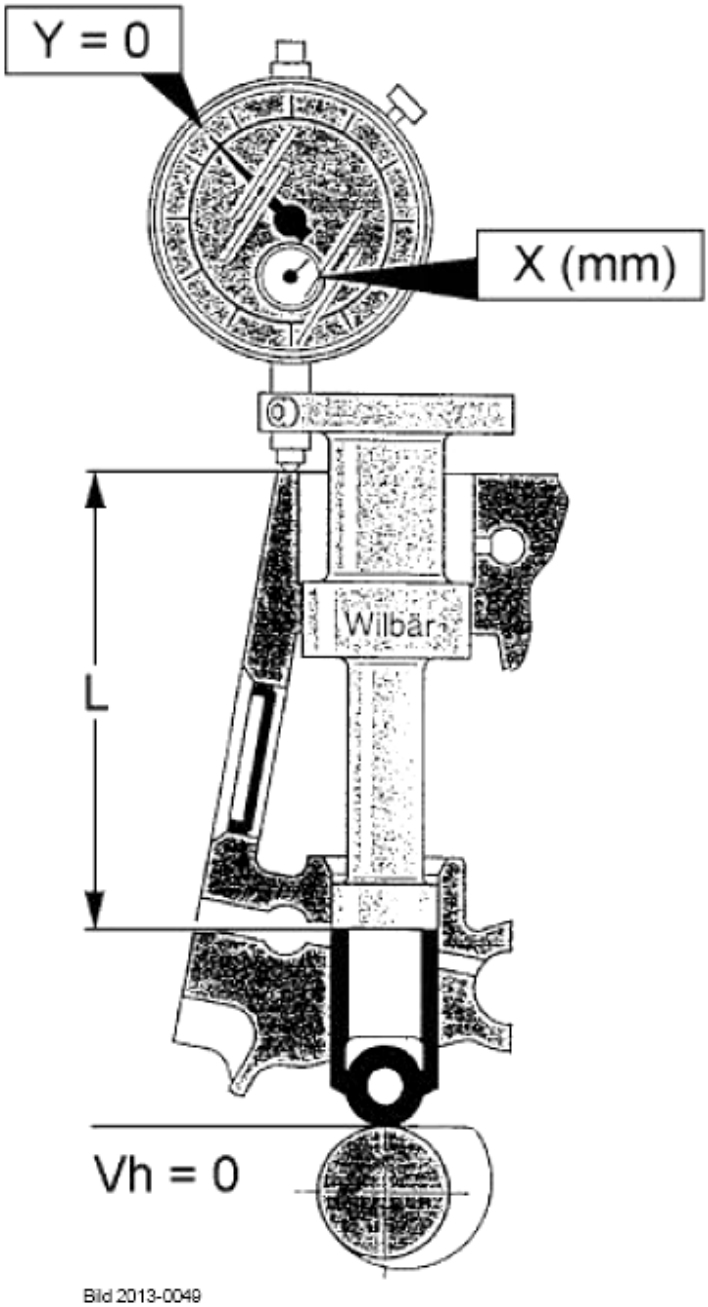


Bild 2013-0049

4.4.1 جدول شروع تحویل ، پیش کورس ، اندازه پایه Lo

از جدول زیر مقادیر"Vh" برای پیش کورس ، مطابق با شروع تحویل سوخت تنظیمی تعیین می شود. (به پلاک رجوع کنید).
مقدار بستگی به نوع موتور و بادامک نصب شده دارد.

جدول BFM 2012

نوع موتور	شروع تحویل سوخت **(FB)**	نوع بادامک	پیش کورس (Vh)	ضریب اصلاحی پیش کورس	اندازه استاندارد پمپ انژکتور **(Lo)**
	[°C/A BTDC]		[mm]	[mm/°C/A]	[mm]
BFM 2012	0.0	K	4.80	0.14	117.5
	1.0		4.62		
	2.0		4.44		
	3.0		4.27		
	4.0		4.11		
	5.0		3.95		
	2.0	L	5.14		
	3.0		4.97		
	4.0		4.80		
	5.0		4.62		
	6.0		4.44		
	7.0		4.26		
	8.0		4.11		
	9.0		3.95		
	1.0	H	5.52		
	2.0		5.36		
	3.0		5.20		
	4.0		5.05		
	5.0		4.89		
	6.0		4.73		
	7.0		4.58		
	8.0		4.43		

جدول BFM 1012 , d BFM 1013

نوع موتور	شروع تحویل سوخت(FB)	نوع بادامک	پیش کورس (Vh)	ضریب اصلاحی پیش کورس	اندازه استاندارد پمپ انژکتور(Lo)
	[°C/A BTDC]		[mm]	[mm/°C/A]	[mm]
BFM 1012	6.0	C	5.16	0.14	119
	7.0		4.98		
	8.0		4.80		
	9.0		4.63		
	10.0		4.47		
	11.0		4.30		
	12.0		4.15		
	13.0		4.00		
BFM 1012	3.0	F	4.80	0.14	117.5
	4.0		4.63		
	5.0		4.47		
	6.0		4.30		
	7.0		4.15		
	8.0		4.00		
BFM 1013	5.0	A	6.32	0.14	143
	6.0		6.11		
	7.0		5.90		
	8.0		5.70		
	9.0		5.50		
	10.0		5.31		
BFM 1013	4.0	B	5.70	0.14	143
	4.5		5.60		
	5.0		5.50		
	5.5		5.40		
	6.0		5.31		
	7.0		5.10		
	8.0		4.90		

نکته : شروع تحویل و نوع بادامک بر روی پلاک نشان داده شده است.

میل لنگ در جهت چرخش موتور چرخانده می شود تا گیج مدرج دقیقا" مقدار داده شده"Vh" درجدول را نشان دهد. میل لنگ اکنون در شروع تحویل سوخت برای سیلندری که تنظیم شده است قرار دارد. روی دیسک زاویه ای نصب شده (موقعیت دقیق TDC پیستون باید از قبل تعیین شده باشد) ، اندازه واقعی شروع تحویل سوخت "FB_{actual}" با اندازه اسمی شروع تحویل سوخت ".Fb_{nom}" مقایسه می شود. هر انحرافی باید اصلاح شود.

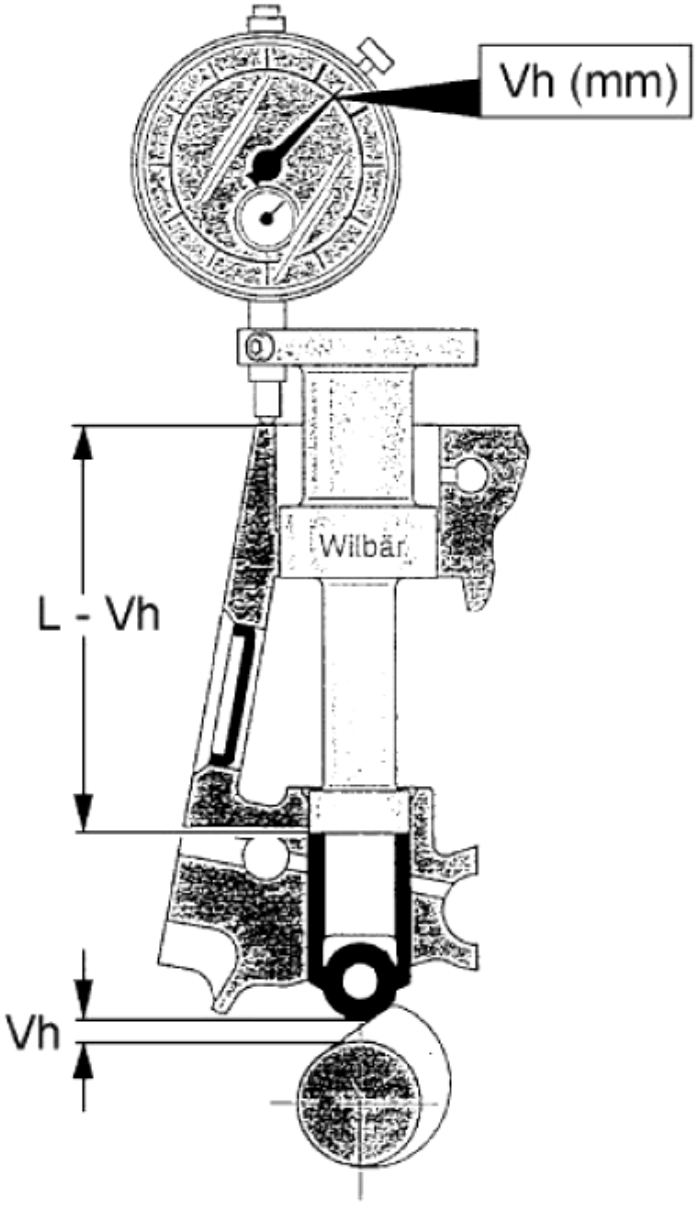


Bild 2013-0050

پمپ انژکتور به وسیله روش ریاضی به موقعیت شروع تحویل سوخت رسانده می شود.

در حین فرآیند ساخت پمپ انژکتور ، بسته بودن مجرای ورودی سوخت با روش افزایش فشار تعیین می شود.

در این موقعیت (که پلانجر پمپ انژکتور در موقعیت شروع تحویل سوخت است) فاصله بین سطح تماس پمپ انژکتور تا سطح تماس تایپت اندازه گرفته می شود.

این طول ، L_{Fb} نامیده می شود زیرا پمپ انژکتور باید تا این مقدار فشرده شود تا به موقعیت شروع تحویل سوخت ، برسد.

به دلیل تلرانس های ساخت این اندازه از یک پمپ تا پمپ دیگر متفاوت می باشد.

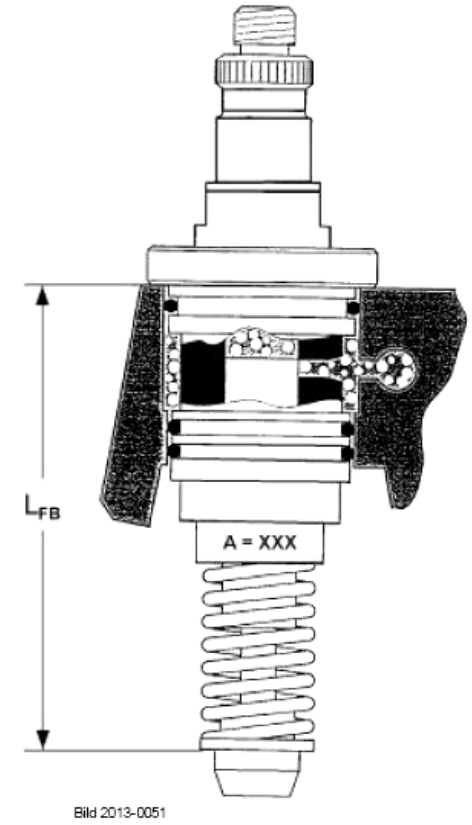


Bild 2013-0051

در حین سیکل کاری موتور ، دریافت می شود که اندازه L_{Fb} فقط چند درصد میلیمتر ، بلندتر از اندازه استاندارد Lo پمپ می باشد.

این درصد میلیمتر که باید به Lo اضافه شود تا L_{Fb} بدست آید A/100 نامیده می شود.

$$L_{Fb} = L_o + A / 100$$

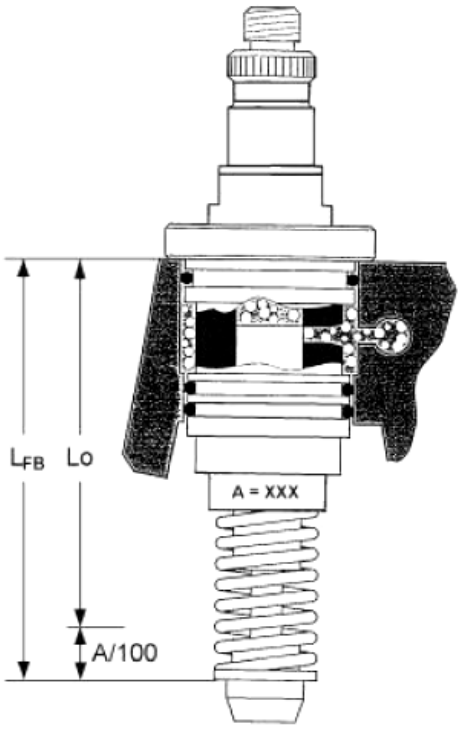


Bild 2013-0052

این درصد میلیمتر اندازه گرفته می شود و روی پوسته پمپ با قلم الکترونیکی نوشته می شود.

اندازه استاندارد : **BFM 1012 and BFM 2012: Lo = 117,5 mm,**

BFM 1012 : Lo = 119,0 mm,
BFM 1013 : Lo = 143,0 mm

حداقل مقدار که می توان به آن دست یافت صفر می باشد. اگر مقدار LFb پمپ به زیر مقدار Lo افت کند ، پمپ دور انداخته می شود.

$$A / 100 \geq 0$$

اکنون که پمپ انژکتور با روش محاسبه ای در موقعیت COD قرار دارد ، می توان آن را به سیستم هندسی فلایویل برد که فلایویل در موقعیت COD قرار گیرد.

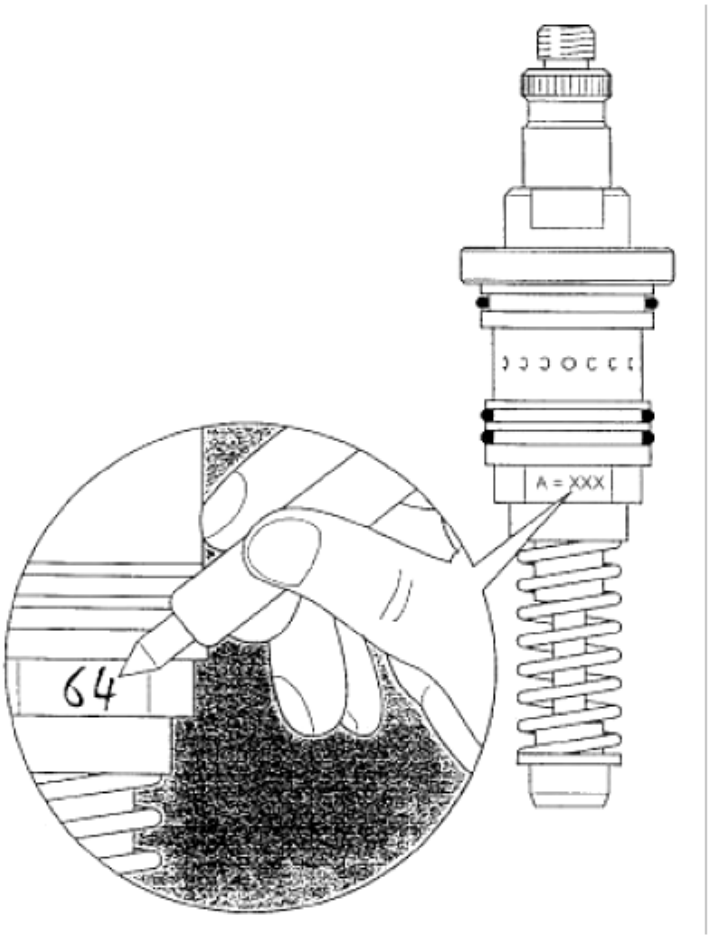


Bild 2013-0053

پمپ انژکتور با قرار گرفتن شیم (Z) با ضخامت کالیبره شده به صورت صلب و محکم به مجموعه میل لنگ در حالی متصل می شود که در موقعیت شروع تحویل سوخت قرار دارد.

شکل زیر تطابق با محاسبات را نشان می دهد

(L - Vh) - (Lo + A/100)

فاصله (Ts) بین تایپت پمپ انژکتور تا تایپت غلتکی می باشد. این فاصله باید با شیم (Z) جبران شود و این شیم با محاسبات تعیین می شود. پمپ انژکتور و مجموعه میل لنگ به صورت صلب در موقعیت شروع تحویل سوخت قرار داردند.

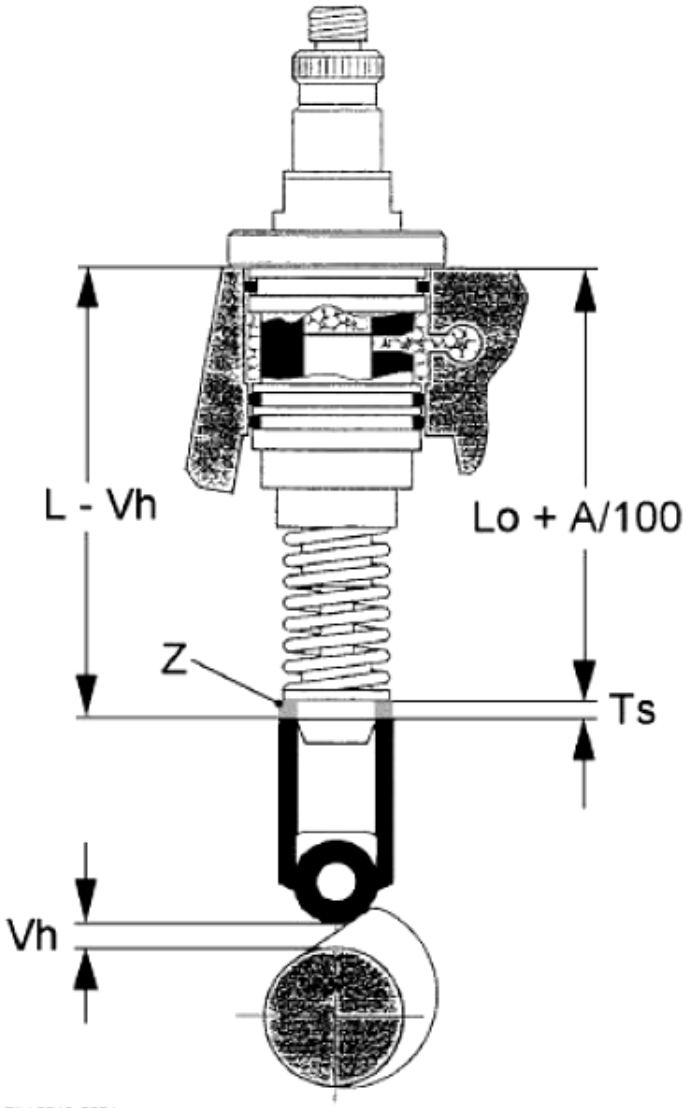


Bild 2013-0054

اصلاحیه شروع تحویل سوخت توضیح داده شده به صورت "FB_{actual}" از "FB_{nom}" انحراف دارد که در محاسبات به صورت L – Vh نمایش داده میشود.

اصلاحیه شروع تحویل سوخت =

$$Vh + (F_{Bactual} - F_{Bnom}) \times \text{ضریب اصلاحی } (Vh_{corr.factor}) \text{ (mm)}$$

اگر $FB_{actual} < FB_{nom}$ باشد ، یعنی شروع تحویل سوخت ریتارد است . مقدار داخل پرانتز ($FB_{actual} - FB_{nom}$) منفی می شود.

بنابراین شیم (Z) باید ضخیم تر باشد ، شروع تحویل سوخت آوانس شود.

اگر $FB_{actual} > FB_{nom}$ باشد ، یعنی شروع تحویل سوخت خیلی زیاد آوانس است . مقدار داخل پرانتز ($FB_{actual} - FB_{nom}$) مثبت می شود. شیم (Z) باید نازک تر شود تا شروع تحویل سوخت ریتارد شود.

محاسبه تعیین تئوری ضخامت شیم (Ts)

$$Ts = L - [(FB_{actual} - FB_{nom}) \times Vh_{corr.factor} + Vh_{nom} + Lo + A/100] \text{ (mm)}$$

ضریب اصلاحیه $Vh_{corr.factor}$ از جدول 1 (فصل 1 . 4 . 4) بدست می آید.

تک تک مراحل :

مرحله اول : $E1 = FB_{actual} - FB_{nom}$ (°C/A)

مرحله دوم : $E2 = E1 \times Vh$ ضریب اصلاحیه (mm/°C/A)

مرحله سوم : $E3 = E2 + Vh_{nom}$

مرحله چهارم : $E4 = E3 + Lo$

مرحله پنجم : $E5 = E4 + A / 100$ (mm)

مرحله ششم : $Ts = L - E5$

شیم های (Ss) نصب می شود در ضخامت های کالیبره شده در دسترس می باشد که به میزان 1/10 mm اختلاف دارند. ضخامت شیم تئوری (Ts) که از محاسبات بدست می آید و در محدوده 1/100 باشد به ضخامت شیم (Ss) به کمک جدول 2 تبدیل می شود (صفحه 21 – 4)

مرحله هفتم : ضخامت شیم واقعی (Ss) با کمک جدول 2 در صفحه 21 – 4 تعیین می شود.

4.4.2 جدول تعیین ضخامت شیم ها

ضخامت تئوری (Ts) [mm]	ضخامت شیم (Ss) [mm]	ضخامت تئوری (Ts) [mm]	ضخامت شیم (Ss) [mm]
0,95 - 1,049	1,0	3,05 - 3,149	3,1
1,05 - 1,149	1,1	3,15 - 3,249	3,2
1,15 - 1,249	1,2	3,25 - 3,349	3,3
1,25 - 1,349	1,3	3,35 - 3,449	3,4
1,35 - 1,449	1,4	3,45 - 3,549	3,5
1,45 - 1,549	1,5	3,55 - 3,649	3,6
1,55 - 1,649	1,6	3,65 - 3,749	3,7
1,65 - 1,749	1,7	3,75 - 3,849	3,8
1,75 - 1,849	1,8	3,85 - 3,949	3,9
1,85 - 1,949	1,9	3,95 - 4,049	4,0
1,95 - 2,049	2,0	4,05 - 4,149	4,1
2,05 - 2,149	2,1	4,15 - 4,249	4,2
2,15 - 2,249	2,2	4,25 - 4,349	4,3
2,25 - 2,349	2,3	4,35 - 4,449	4,4
2,35 - 2,449	2,4	4,45 - 4,549	4,5
2,45 - 2,549	2,5	4,55 - 4,649	4,6
2,55 - 2,649	2,6	4,65 - 4,749	4,7
2,65 - 2,749	2,7	4,75 - 4,849	4,8
2,75 - 2,849	2,8	4,85 - 4,949	4,9
2,85 - 2,949	2,9	4,95 - 5,049	5,0
2,95 - 3,049	3,0		

یادداشت

4 . 5 تعیین ضخامت شیم برای تعویض پمپ انژکتور ها (کد EP)

برای تعویض پمپ انژکتور (بدون هیچ اصلاحی روی مجموعه میل لنگ)تنظیمات شروع تحویل سوخت ، ساده سازی شده است. یک کد برای پمپ انژکتور هر سیلندر داده شده است که در ستون **EP** پلاک موتور نوشته شده است.

با کمک کد EP ، اندازه نصبی اصلاح شده (Ek) از جدول 3 بدست می آید. این اندازه اصلاحی نصبی برای L - Vh با تلرانس FB مورد توجه می باشد.

شیم جدید(Ts) با رابطه زیر بدست می آید.

$$T_S = E_K - (L_o + A/100)\ (mm)$$

Ek = اندازه پمپ انژکتور اصلاح شده بر حسب mm با توجه به کد EP پلاک موتور و جدول فصل 4 . 5 . 1

Lo = **117,5 mm** (BFM 2012)
Lo = **117,5 mm** یا **119 mm** (BFM 1012)
Lo = **143,0 mm** (BFM 1013)

A/100 = بر حسب میلیمتر که از پمپ انژکتور جدید بدست می آید

4.5.1 جدول کد EP

BFM 1012 و BFM 2012, Lo = 117,5 mm

E_K (mm)	EP Code	E_K (mm)	EP Code	E_K (mm)	EP Code	E_K (mm)	EP Code
119,250	230	119,875	255	120,500	280	121,125	305
119,275	231	119,900	256	120,525	281	121,150	306
119,300	232	119,925	257	120,550	282	121,175	307
119,325	233	119,950	258	120,575	283	121,200	308
119,350	234	119,975	259	120,600	284	121,225	309
119,375	235	120,000	260	120,625	285	121,250	310
119,400	236	120,025	261	120,650	286	121,275	311
119,425	237	120,050	262	120,675	287	121,300	312
119,450	238	120,075	263	120,700	288	121,325	313
119,475	239	120,100	264	120,725	289	121,350	314
119,500	240	120,125	265	120,750	290		
119,525	241	120,150	266	120,775	291		
119,550	242	120,175	267	120,800	292		
119,575	243	120,200	268	120,825	293		
119,600	244	120,225	269	120,850	294		
119,625	245	120,250	270	120,875	295		
119,650	246	120,275	271	120,900	296		
119,675	247	120,300	272	120,925	297		
119,700	248	120,325	273	120,950	298		
119,725	249	120,350	274	120,975	299		
119,750	250	120,375	275	121,000	300		
119,775	251	120,400	276	121,025	301		
119,800	252	120,425	277	121,050	302		
119,825	253	120,450	278	121,075	303		
119,850	254	120,475	279	121,100	304		

BFM 1012, Lo = 119 mm

E_K [mm]	EP-Code	E_K [mm]	EP-Code	E_K [mm]	EP-Code	E_K [mm]	EP-Code
		121,350	155	121,975	180	122,600	205
120,750	131	121,375	156	122,000	181	122,625	206
120,775	132	121,400	157	122,025	182	122,650	207
120,800	133	121,425	158	122,050	183	122,675	208
120,825	134	121,450	159	122,075	184	122,700	209
120,850	135	121,475	160	122,100	185	122,725	210
120,875	136	121,500	161	122,125	186	122,750	211
120,900	137	121,525	162	122,150	187	122,775	212
120,925	138	121,550	163	122,175	188	122,800	213
120,950	139	121,575	164	122,200	189	122,825	214
120,975	140	121,600	165	122,225	190	122,850	215
121,000	141	121,625	166	122,250	191		
121,025	142	121,650	167	122,275	192		
121,050	143	121,675	168	122,300	193		
121,075	144	121,700	169	122,325	194		
121,100	145	121,725	170	122,350	195		
121,125	146	121,750	171	122,375	196		
121,150	147	121,775	172	122,400	197		
121,175	148	121,800	173	122,425	198		
121,200	149	121,825	174	122,450	199		
121,225	150	121,850	175	122,475	200		
121,250	151	121,875	176	122,500	201		
121,275	152	121,900	177	122,525	202		
121,300	153	121,925	178	122,550	203		
121,325	154	121,950	179	122,575	204		

BFM 1013, Lo = 143 mm

E_K [mm]	EP-Code	E_K [mm]	EP-Code	E_K [mm]	EP-Code	E_K [mm]	EP-Code
		145,850	355	146,475	380	147,100	405
		145,875	356	146,500	381	147,125	406
		145,900	357	146,525	382	147,150	407
		145,925	358	146,550	383	147,175	408
		145,950	359	146,575	384	147,200	409
145,350	335	145,975	360	146,600	385	147,225	410
145,375	336	146,000	361	146,625	386	147,250	411
145,400	337	146,025	362	146,650	387	147,275	412
145,425	338	146,050	363	146,675	388	147,300	413
145,450	339	146,075	364	146,700	389	147,325	414
145,475	340	146,100	365	146,725	390	147,350	415
145,500	341	146,125	366	146,750	391	147,375	416
145,525	342	146,150	367	146,775	392	147,400	417
145,550	343	146,175	368	146,800	393	147,425	418
145,575	344	146,200	369	146,825	394	147,450	419
145,600	345	146,225	370	146,850	395		
145,625	346	146,250	371	146,875	396		
145,650	347	146,275	372	146,900	397		
145,675	348	146,300	373	146,925	398		
145,700	349	146,325	374	146,950	399		
145,725	350	146,350	375	146,975	400		
145,750	351	146,375	376	147,000	401		
145,775	352	146,400	377	147,025	402		
145,800	353	146,425	378	147,050	403		
145,825	354	146,450	379	147,075	404		

4.6 حرکت شانه گاز

هنگامیکه گاورنر برداشته شده است ، شانه گاز (4) همیشه به وسیله فنر (3) فشار داده می شود تا در موقعیت " زیاد کردن سوخت در لحظه استارت " قرار گیرد.

زمانیکه هیچ پمپ انژکتوری نصب نمی باشد ، حرکت آزادانه شانه گاز باید حداقل 17 +0.5 mm باشد زمانیکه پمپ های انژکتور نصب می شوند ، حرکت شانه گاز (Y) باید حداقل 16.8 mm باشد.

اندازه تورفتگی (X) بین شانه گاز در موقعیت خاموش و سطح تماس گاورنر روی کاور تایمینگ باید بین 0.3 - 1.3 mm باشد.

نکته : اندازه تورفتگی (X) حتما نیاز است که اندازه گرفته شود و تعیین گردد. این اندازه همراه با شماره سریال موتور در زمان تعویض گاورنر نیاز است.

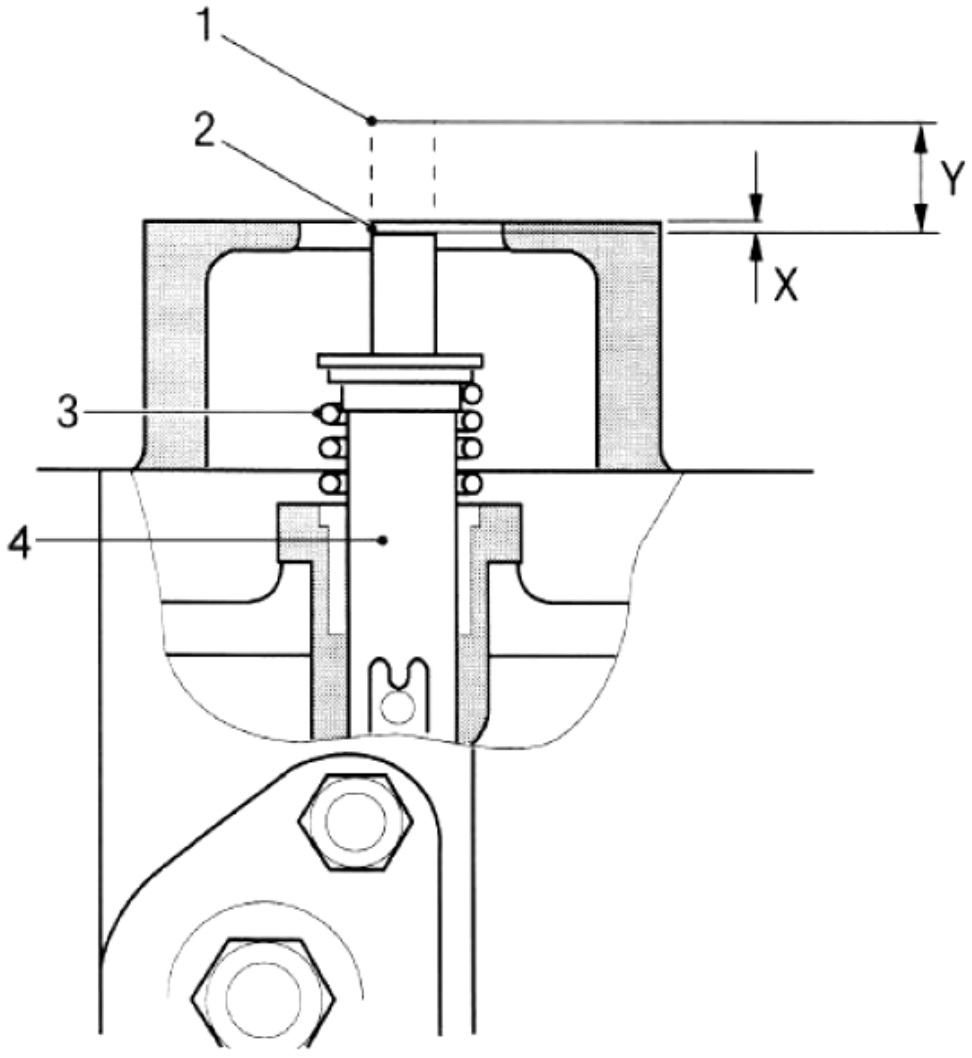


Bild 2013-0055

4.7 نصب پمپ انژکتور در بدنه سیلندر

برای بدست آوردن تحویل یکنواخت پمپ انژکتور ، همه آنها باید در موقعیت مشخص نصب شوند.

با گاورنر روی موتور – برای تعویض

شانه سوخت پمپ انژکتور به کمک ابزار مخصوصی که در سوراخ سلونوئید خاموش کن قرار گرفته می شود به موقعیت خاموش آورده می شود.

بدون گاورنر روی موتور – برای تعمیر

شانه سوخت پمپ انژکتور به کمک وسیله قفلی (1)(ابزار مخصوص شماره 100800) که روی پوسته قرارگیری گاورنر بسته می شود به موقعیت خاموش آورده می شود.

تایپت غلتکی هر پمپ انژکتور باید تا دایره مبنای میل بادامک چرخانده شود.

همه اورینگ های پمپ انژکتور را روغنکاری کنید.

اهرم پمپ انژکتور (5) را به وسیله کورس حرکتی بچرخانید و پمپ انژکتور را طوری نصب کنید که اهرم (5) بتواند در شکاف (6) شانه سوخت قرار گیرد.

پیچ فلنج پمپ انژکتور پیش بار کنید- نوک پخ فلنج به سمت پوسته پمپ انژکتور باشد و با گشتاور 5 Nm سفت شود. پس از آن پیچ ها را به اندازه 60° ببندید.

با آچار ستاره ای (4) (ابزار مخصوص) ، پمپ انژکتور را به آرامی در جهت **خلاف عقربه های ساعت** بچرخانید تا متوقف شود.

پس از آن همه پیچ های فلنج را به صورت مرحله ای سفت کنید. همیشه با پیچی که از فلایویل دور است شروع کنید.

تا 60 درجه سفت شود

7 Nm
10 Nm
30 Nm

با بقیه پمپ ها نیز به روش بالا عمل کنید. همه پمپ انژکتورها اکنون بطور برابر در شکاف شانه سوخت نشسته اند.

نکته : بعد از نصب هر پمپ انژکتور ،شانه سوخت باید از جهت آزاد بودن حرکت کنترل شود.

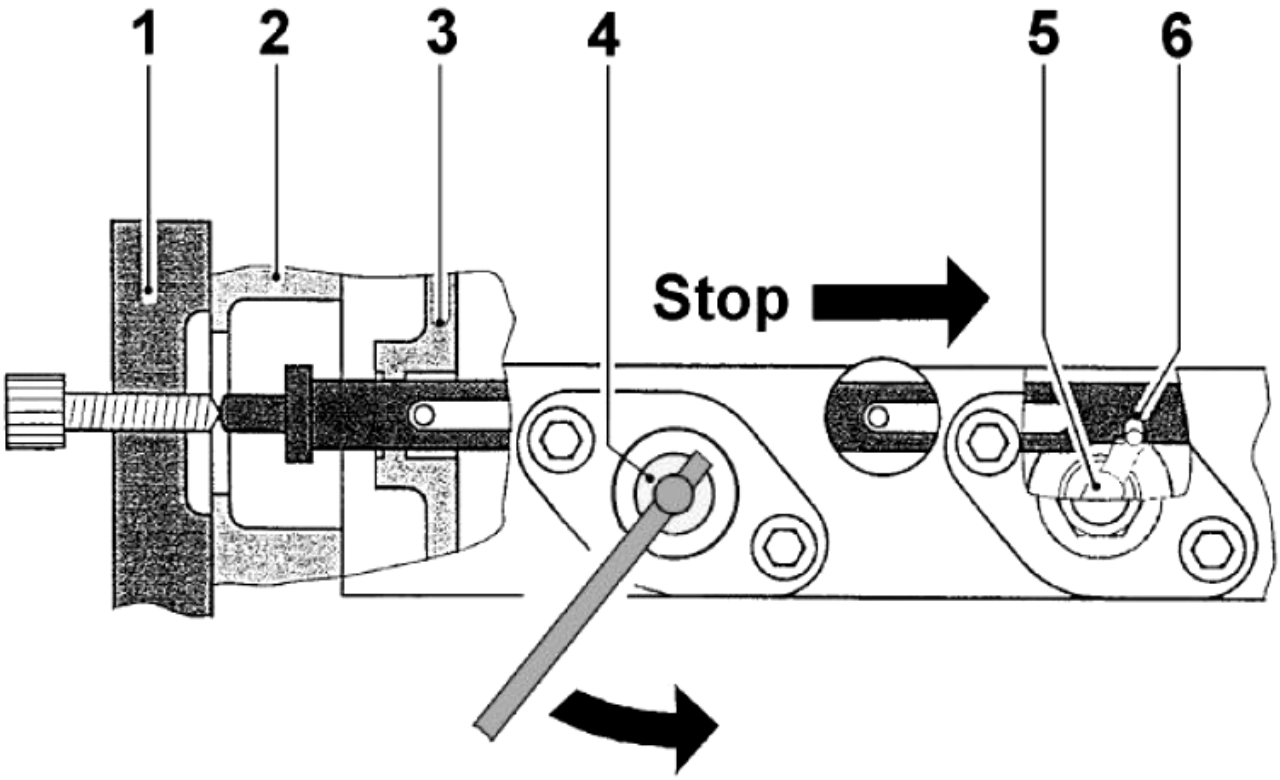


Bild 2013-0056

یادداشت

5. گاورنر

گاورنرهای موتورهای سری1012، 1013 و 2012 از نوع مکانیکی دور متغیر با المان های اندازه گیر گریز از مرکز شرکت Heinzman می باشد.

همه تنظیمات گاورنر فقط باید توسط افراد متخصص آموزش دیده روی میز تست گاورنر مخصوص انجام شود.

1.5 نمای بیرونی گاورنر

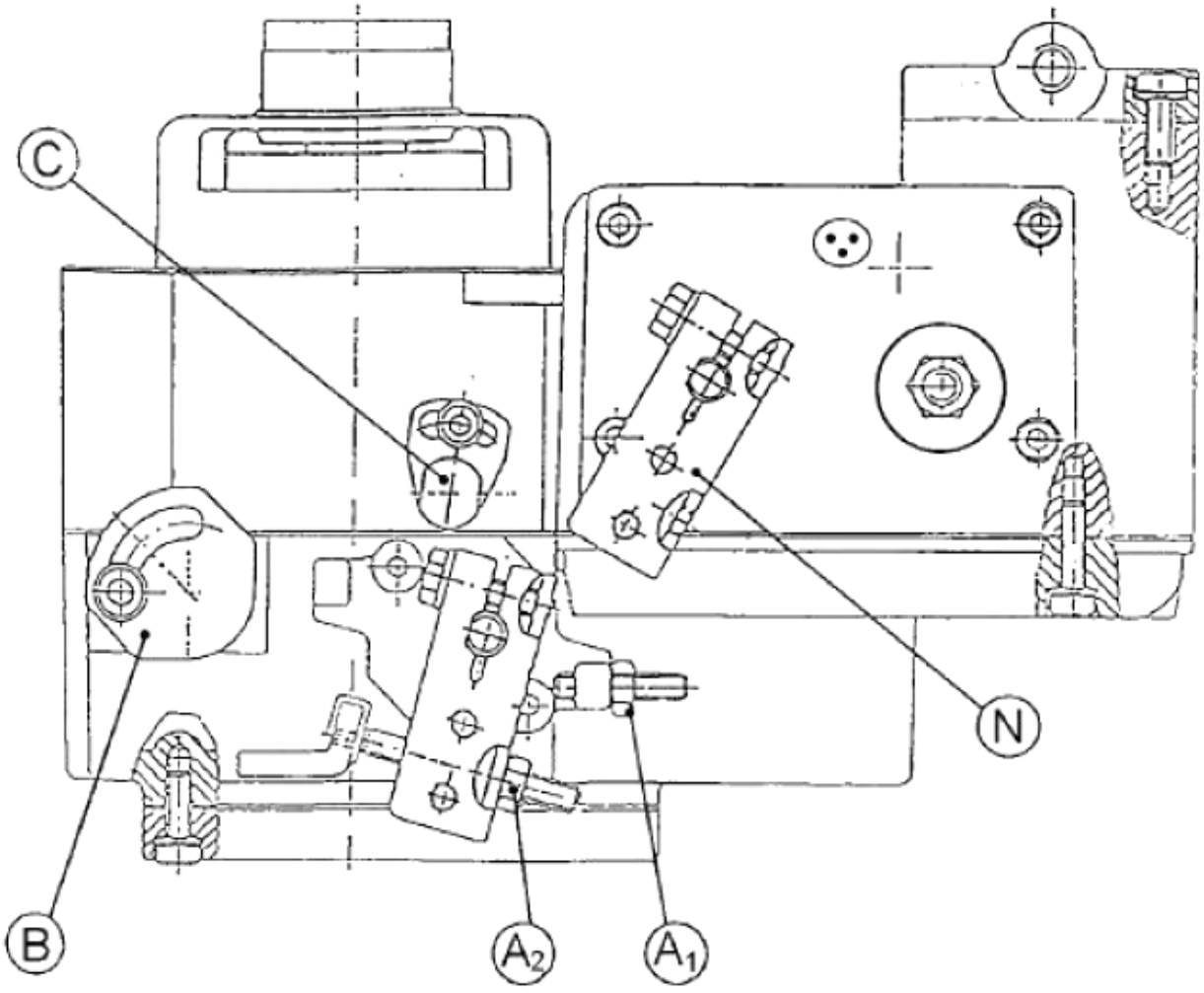


Bild 2013-0060

C – شروع کنترل گشتاور

B – افت دور

A1 – دور درجای بالا

A2 – دور درجای پایین

N – اهرم خاموش کن

2 . 5 ساختار و عملکرد

کل گاورنرشامل گاورنر پایه ، کنترل گشتاور و جبران کننده فشار مانیفولد (LDA) می باشد. این سیستم ها ، سیگنال خروجی گاورنر و کنترل حرکت شانه گاز (Yr) را تشکیل می دهد.

گاورنر پایه (قهوهای)

المان های اندازه گیر نیروی گریز از مرکز که به وسیله موتور به حرکت در می آیند، از طریق اهرم های (1) و(2) مستقیما" روی شانه گاز (3) عمل می کند. فنرهای گاورنر که در وزنه ها نصب شده است با افزایش دور موتور باز می شوند و شانه گاز را از طریق اهرم های (1) و (2) در جهت گاز کمتر حرکت می دهد. حرکت شانه گاز در جهت بار کامل با" فنر زیاد کردن سوخت در لحظه استارت" (4) آغاز می شود. این فنر همیشه شانه گاز را در زمانیکه گاورنر برداشته شده است ، در وضعیت ماکزیمم قرار می دهد. هیچ اتصال مکانیکی صلبی بین گاورنر و شانه گاز وجودندارد.

گاورنر پایه با قسمت کنترل گشتاور از طریق تنظیم افت دور (B) ، کنرل گشتاور (A) . توقف (ایست) زیاد شدن سوخت در لحظه استارت(L) ارتباط دارد . کنترل دور دارای پیچ های توقف برای دور درجای بالا و پایین (A1) و (A2) می باشد.

کنترل گشتاور (قرمز)

سیستم کنترل گشتاور شامل اهرم منحنی (5) و اهرم غلتکی (6) می باشد. اهرم منحنی (6) با بوش المان اندازه گیر گاورنر پایه درگیر می باشد. نصب آن به گاورنر پایه با پیچ های تنظیمی شروع کنترل گشتاور (C) و پیچ تنظیمی میزان درگیری اهرم منحنی(D) می باشد. پیچ های تنظیمی برای کنترل گشتاور (E) و شروع منحنی کنترل گشتاور (F) به اهرم غلتکی (6) نصب می باشند.

LDA (آبی)

جبران کننده فشار مانیفولد (LDA) روی اهرم (7) عمل می کند که همچنین به سلونوئید زیاد کردن سوخت در لحظه استارت وصل می باشد. فعالیت LDA با تغییر پیش بار فنر (H) روی یک فضای توخالی عمل می کند. تزریق سوخت بر اساس میزان هوا به وسیله پیچ (J) . ثبت اهرم (K) به طول کل اهرم تحت تاثیر قرار می گیرد.

توقف (ایست) بار کاملG

توقف (ایست) بار کامل ، روی اهرم (7) عمل می کند

خاموش کن مکانیکی N

اهرم خاموش کن مکانیکی (N) اهرم (8) را جابجا می کند که گاورنر پایه بطور محکم متصل می باشد و گاورنر را در جهت تحویل صفر جابجا می کند.

سلونوئید زیاد کردن سوخت در لحظه استارت O

سلونوئید زیاد کردن سوخت در لحظه استارت (O) پیچ (M) را از طریق اهرم (7) از میله (8) می کشد. با این روش توقف (ایست) LDA غیر فعال می گردد.

ارتباط سیستمی (سبز)

اهرم های (7) و (8) این اطمینان را فراهم می کند که سیستم های کنترل گشتاورLDA و همراه با گاورنر پایه روی شانه گاز عمل می کند. تجمع همه تنظیمات که بیرون از سیستم می باشد از طریق اهرم های 1،2، 7 و 8 تحت تاثیر قرار می گیرد. اهرم (7) حرکت شانه گاز را از طریق پیچ (M) به اهرم (8) منتقل می کند که آن نیز به شانه گاز بطور محکم وصل می باشد.

پیچ های تنظیم S,Z

پیچ (Z) بطور کامل دووظیفه دارد ، ابتدا المان اندازه گیر را با توجه به تلرانس به حرکت شانه گاز ارتباط می دهد. دوم ، قطع ارتباط مشخصات با دور و نوع فنر گاورنر می باشد.

پیچ (S) پیچ ایمنی نامیده می شود، و اگر سیستم پیچ (Z) بهر دلیلی برای مدت طولانی عمل نکند، بطور مطلق ماکزیمم دور را محدود می کند.

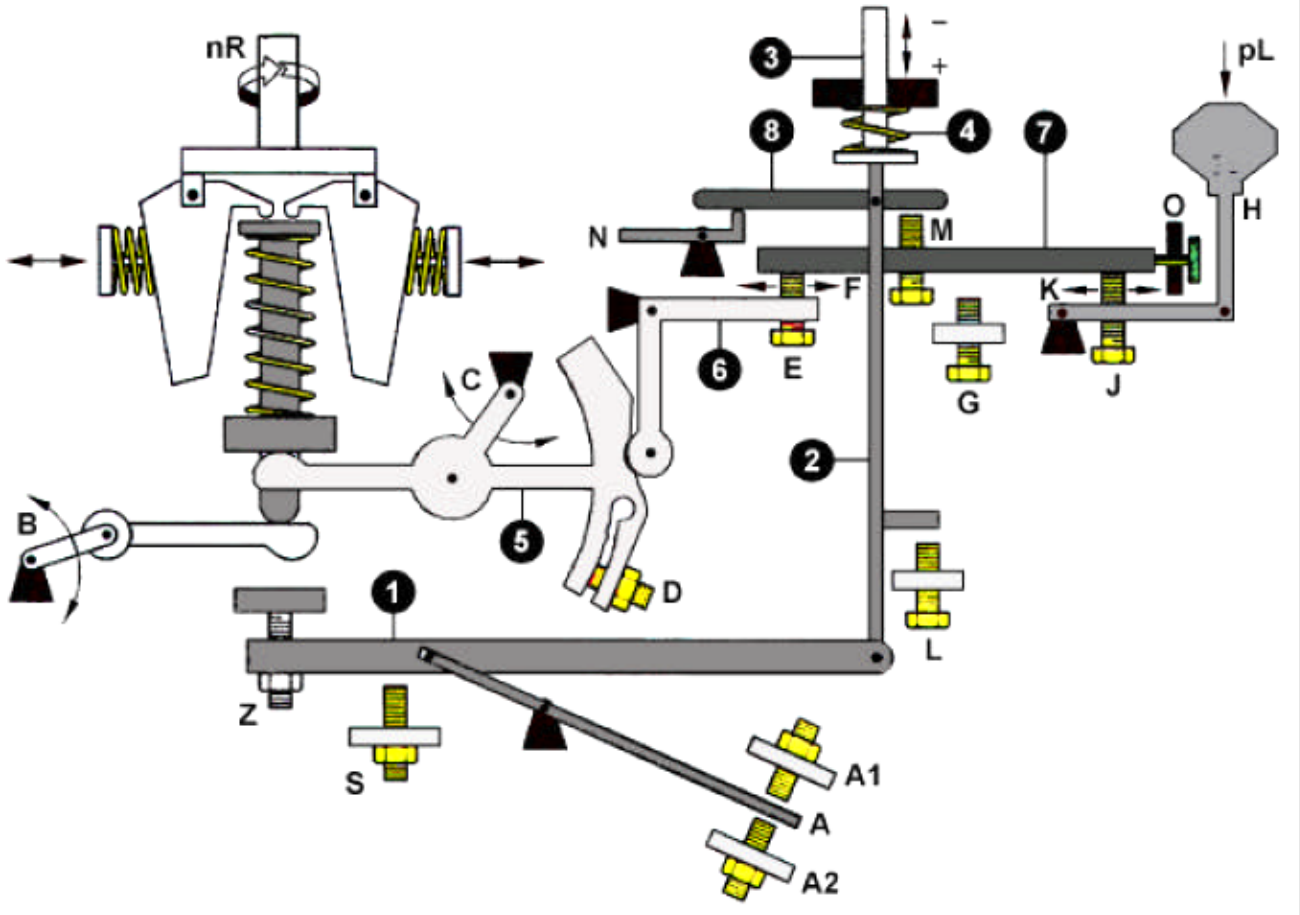
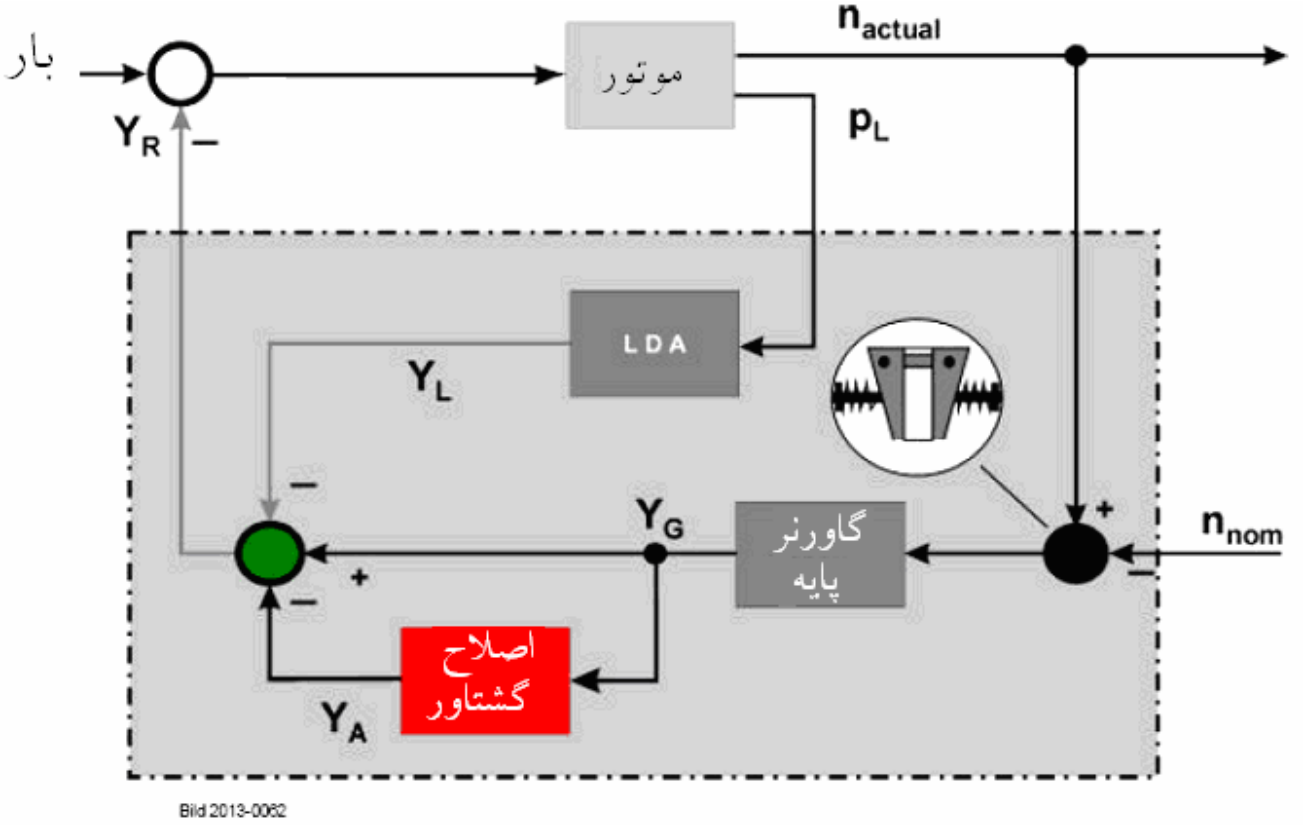


Bild 2013-0061

5.3 بلوک دیاگرام حلقه کنترل



nactual = دور واقعی موتور

nnom = دور اسمی موتور(موقعیت اهرم گاز)

pL = فشار بوستر

YG = حرکت شانه گاز ، گاورنر پایه

YL = حرکت شانه گاز ،LDA

YA = حرکت شانه گاز، کنترل گشتاور

YR = حرکت شانه گا ز بعنوان سیگنال خروجی گاورنر

المان اندازه گیر نیروی گریز از مرکز ، حرکت شانه گاز (YG) را متناسب با دور موتور تعیین می کند. این سیگنال با سیگنال های وابسته به سیستم LDA(YL) و کنترل گشتاور (YA) اضافه می شود.

(YL) وابسته به مدل LDA و همچنین تنظیمات فشار بوستر (pL) می باشد.

(YA) وابسته به تنظیمات سیستم کنترل گشتاور می باشد. علاوه بر آن 0ططط، (YA) تحت تاثیر اهرم منحنی بکار برده شده می باشد. اثر آن در حرکت (YG)می باشدکه المان اندازهگیر نیروی گریز از مرکز متناسب با دور موتور میشود.

این باعث می شود که موقعیت از پیش تعیین شده غلتک متناسب با وضعیت اهرم منحنی باشد.

6..... سیستم خنک کاری

6.1 مدار خنک کاری 2012

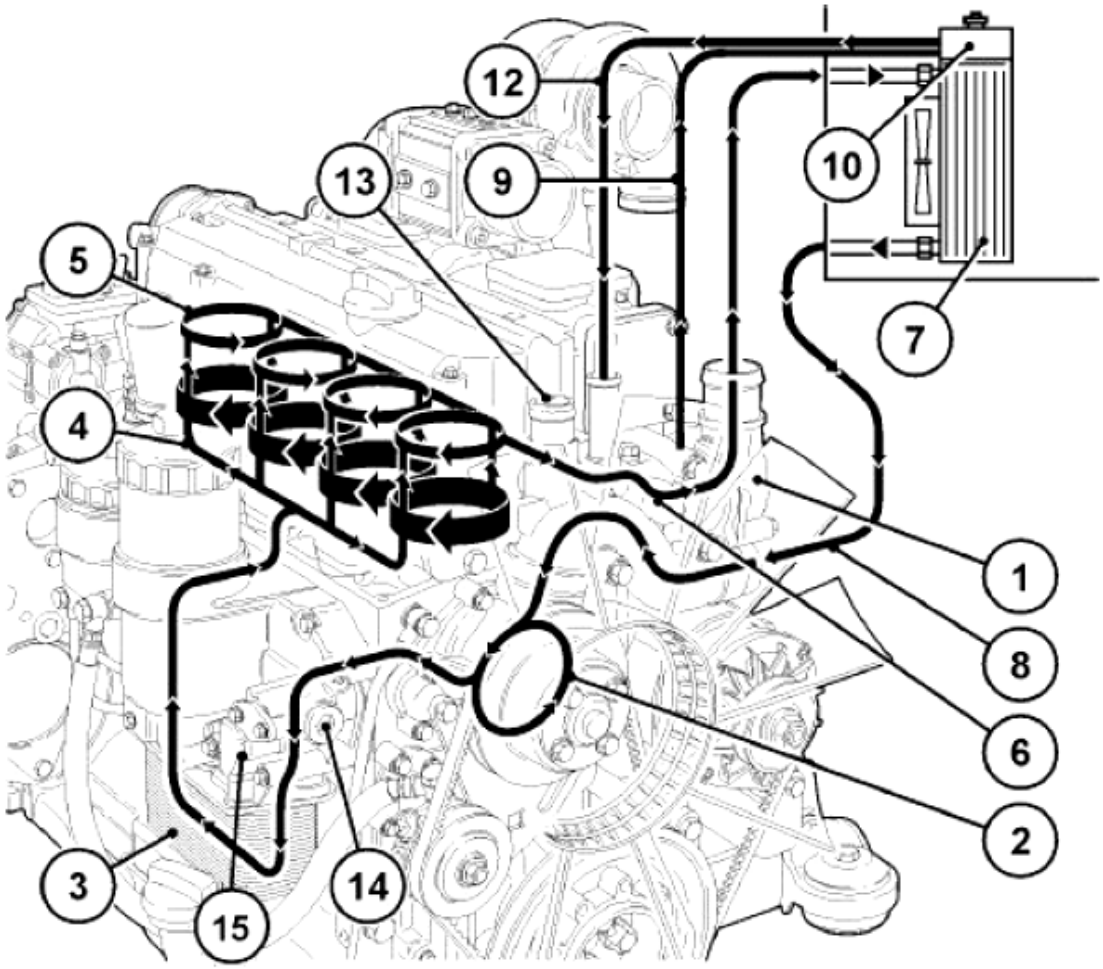


Bild 2012-0070

1 – پوسته ترموستات

2 – پمپ خنک کاری (واترپمپ)

3 – کولر روغن

4- خنک کاری سیلندر

5-خنک کاری سر سیلندر

6- مسیر از موتور تا رادیاتور (7)

7- رادیاتور (7)

8- مسیر از رادیاتور تا موتور

9- مسیر هواگیری تا مخزن انبساط (10)

10- مخزن انبساط

12- مسیر مخزن انبساط تا واتر پمپ (2)

13- برگشت خنک کننده از بخاری

14- تغذیه خنک کاری به بخاری

(مدل تسمه M26x1.5)

15- تغذیه خنک کاری به بخاری

(مدل تسمه پهن ، M18x1.5)

6.1.1 پوسته ترموستات BFM 2012

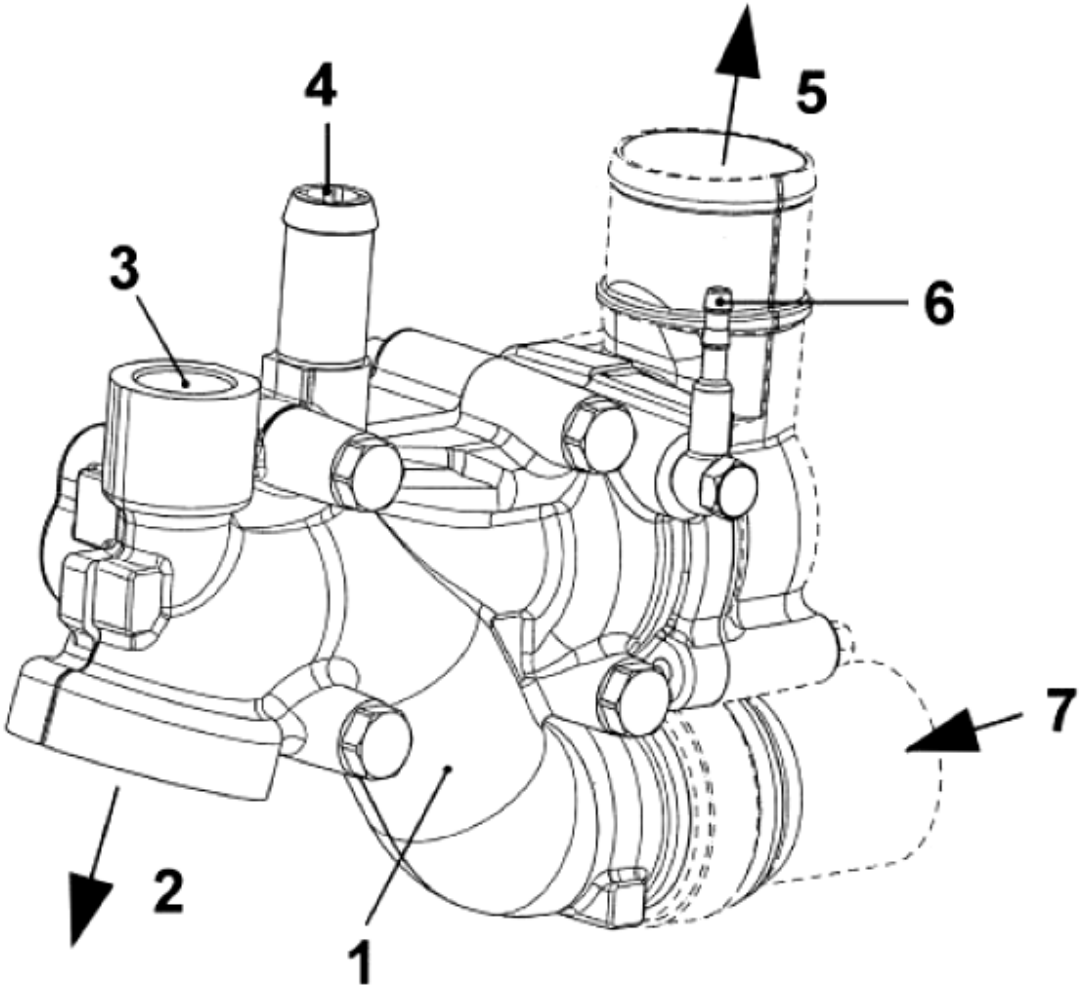


Bild 2012-0071

1 – پوسته ترموستات

2- به پمپ خنک کاری (واترپمپ)

3- از بخاری اتاق

4- مسیرمخزن انبساط

5- به رادیاتور

6- مسیر هواگیری

7- از رادیاتور

6.1.2 تخلیه سیستم خنک کاری

تخلیه

برای تخلیه سیستم خنک کاری ، پیچ سمت چپ بدنه سیلندر را باز کنید و مایع خنک کاری را در ظرفی مناسب جمع آوری کنید و سپس دور بریزید.

پس از آن دوباره پیچ را سفت کنید.

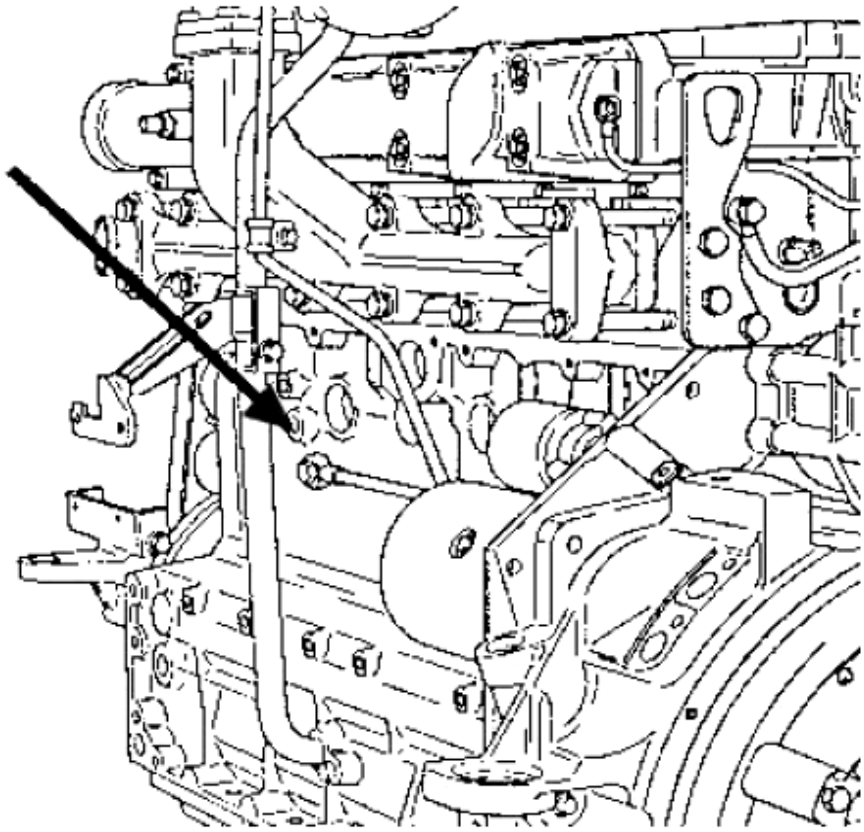


Bild 2013-0071

6.2 مدار خنک کاری 1012، 1013 (با سیستم خنک کاری روی موتور)

موتور سری های BFM 1012 / 1013 با دو نوع سیستم خنک کاری متفاوت در دسترس میباشند.

سیستم خنک کاری روی موتور و جدا از موتور

6.2.1 مدار خنک کاری

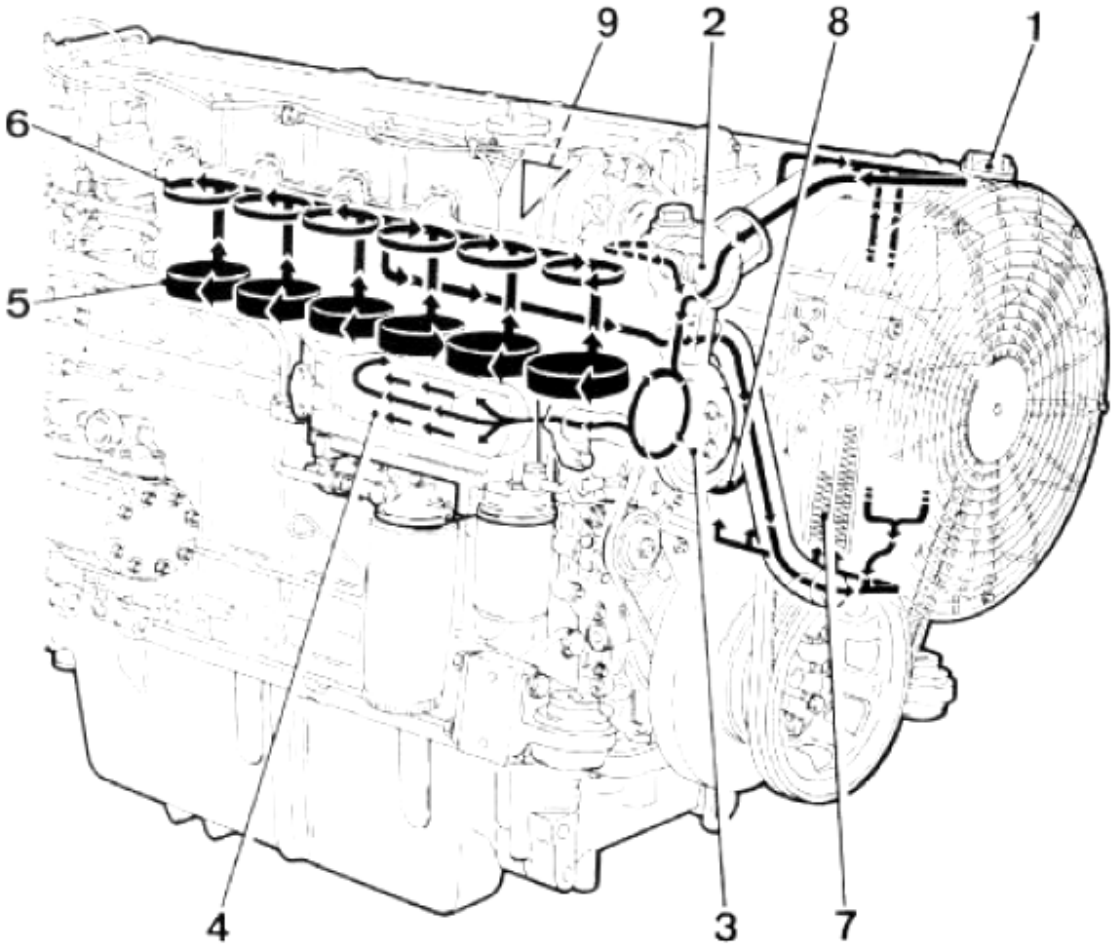


Bild 1012-0070

1- فیلتر خنک کاری
2- پوسته ترموستات
3- پمپ خنک کاری (واتر پمپ)
4- کولر روغن
5- خنک کاری سیلندر
6- خنک کاری سرسیلندر
7- کولر (رادیاتور)
8- مسیر جبران کننده از مخزن انبساط تا واتر پمپ
9- مسیر هواگیری از سر سیلندر تا مخزن انبساط

6.2.2 ساختار

در حالتیکه سیستم خنک کاری روی موتورمی باشد ، دهنده و مخزن انبساط یک واحد را تشکیل میدهد. رادیاتور (مبدل حرارتی) به مخزن انبساط نصب می باشد.

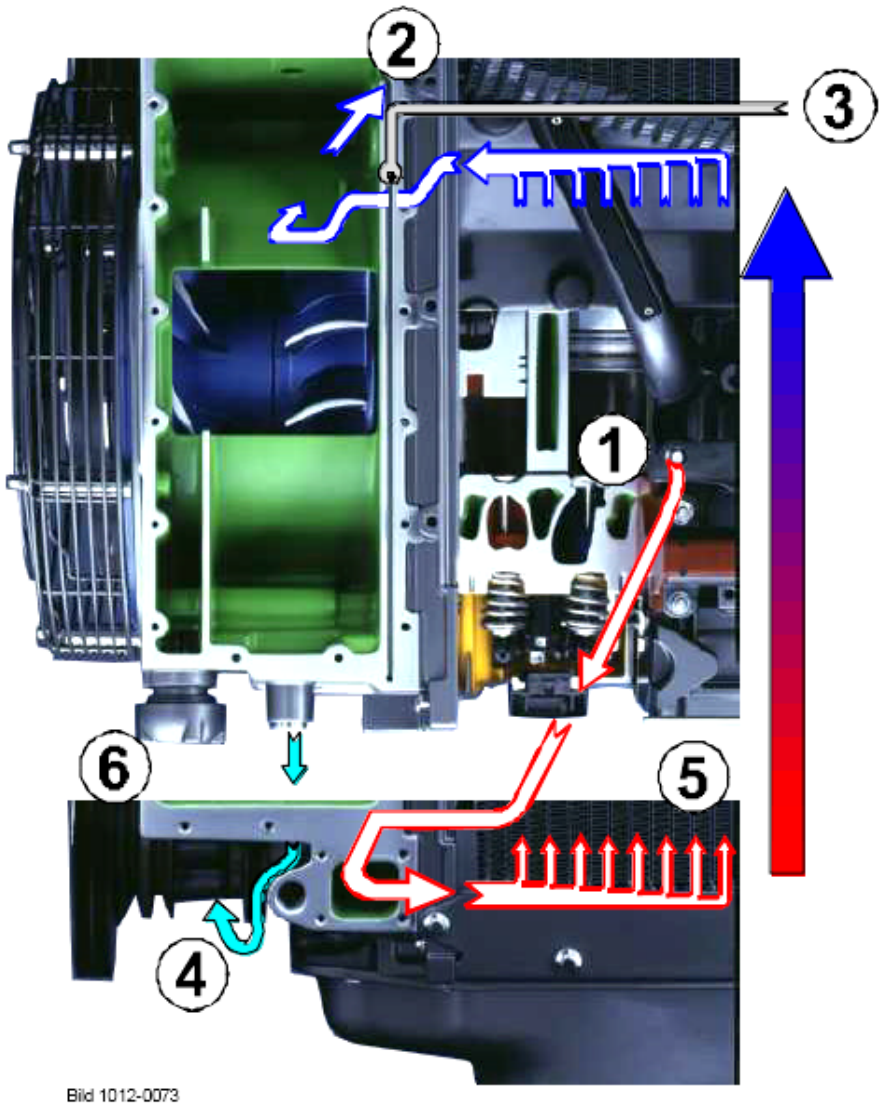


Bild 1012-0073

1- مسیر برگشت از موتور تا رادیاتور (5)

2- تغذیه خنک کننده از رادیاتور (5) از طریق پوسته ترموستات به واترپمپ

3- مسیر هواگیری از سر سیلندر تا مخزن انبساط (6)

4- مسیر جبران کننده از مخزن انبساط (6) تا سمت مکش پمپ

5- رادیاتور (مبدل حرارتی) ، مسیر جریان از پایین به بالا می باشد.

6- دمنده با مخزن انبساط

6.2.3 پر کردن

- پیچ هواگیری (3) را شل کنید و تقریبا" 5 mm بیرون آورید.
- پیچ هواگیری (4) را بطور کامل باز کنید.
- درپوش (5) را به بیرون بچرخانید تا مهره به سمت بیرون برود (تقریبا"10 mm)
- در حالتیکه تجهیزات یا ماشین به بخاری ماشین مجهز میباشد، شیر بخاری را بطور کامل باز کنید.
- مایع خنک کننده را به آرامی به داخل گلوئی (1) بریزید تا سطح خنک کننده به لبه بالائی قسمت هواگیری (2) برسد.
- سیستم خنک کاری موتور در حین مرحله پر کردن از طریق پیچ پیچ بانجو (3) (مسیر هواگیری از سر سیلندر) هواگیری می شود. در پایان هواگیری مایع خنک کننده باید بدون هیچ حباب از این سوراخ چکه کند.
- همه پیچ ها (3، 4، 5) را سفت کنید و درپوش (6) را در مکانش قرار دهید.
- پس از آن موتوررا روشن کنید و آن را گرم کنید تا ترموستات باز شود. سطح خنک کننده (7) را کنترل کنید و در صورت نیاز آن را تا بالای لبه بالائی گلوئی پر کنید.
- سطح خنک کننده را روزانه یا هر 10 ساعت در موتور سرد کنترل کنید. باید بالای علامت (7) "KALT - COLD " باشد.

6.2.4 تخلیه کردن

- زیر پیچ (5) ظرفی قرار دهید.
- درپوش (6) گلوئی (1) را باز کنید
- پیچ های هواگیری (3 و 4) را شل کنید.
- درپوش (5) را بطور کامل باز کنید. خنک کننده را تخلیه کنید.

نکته: در حالتیکه ماشین مجهز به بخاری اتاق می باشد، شیر بخاری را کاملا" باز کنید.

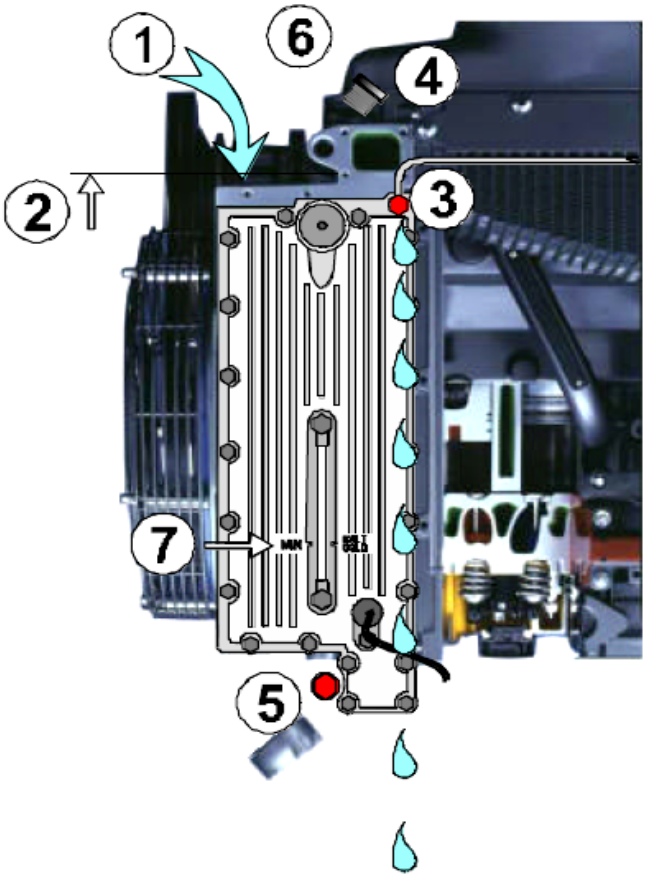


Bild 1012-0074

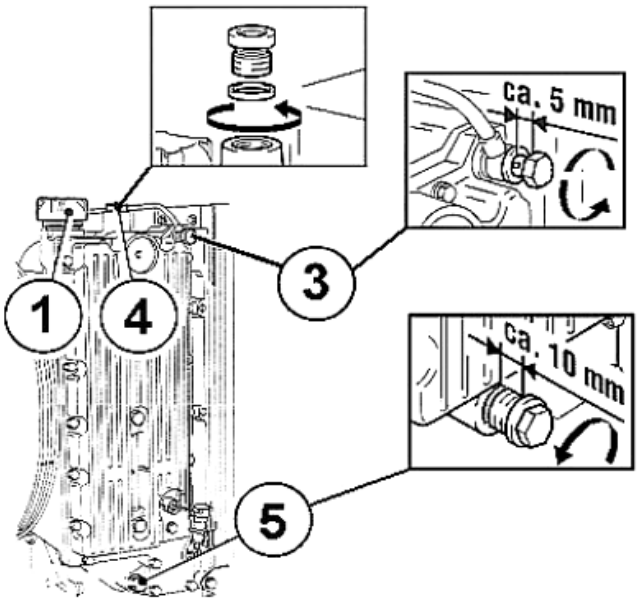


Bild 1012-0075

6.8 **مدار خنک کاری** 1012 **و** 1013 **(با سیستم خنک کاری خارج از موتور)**

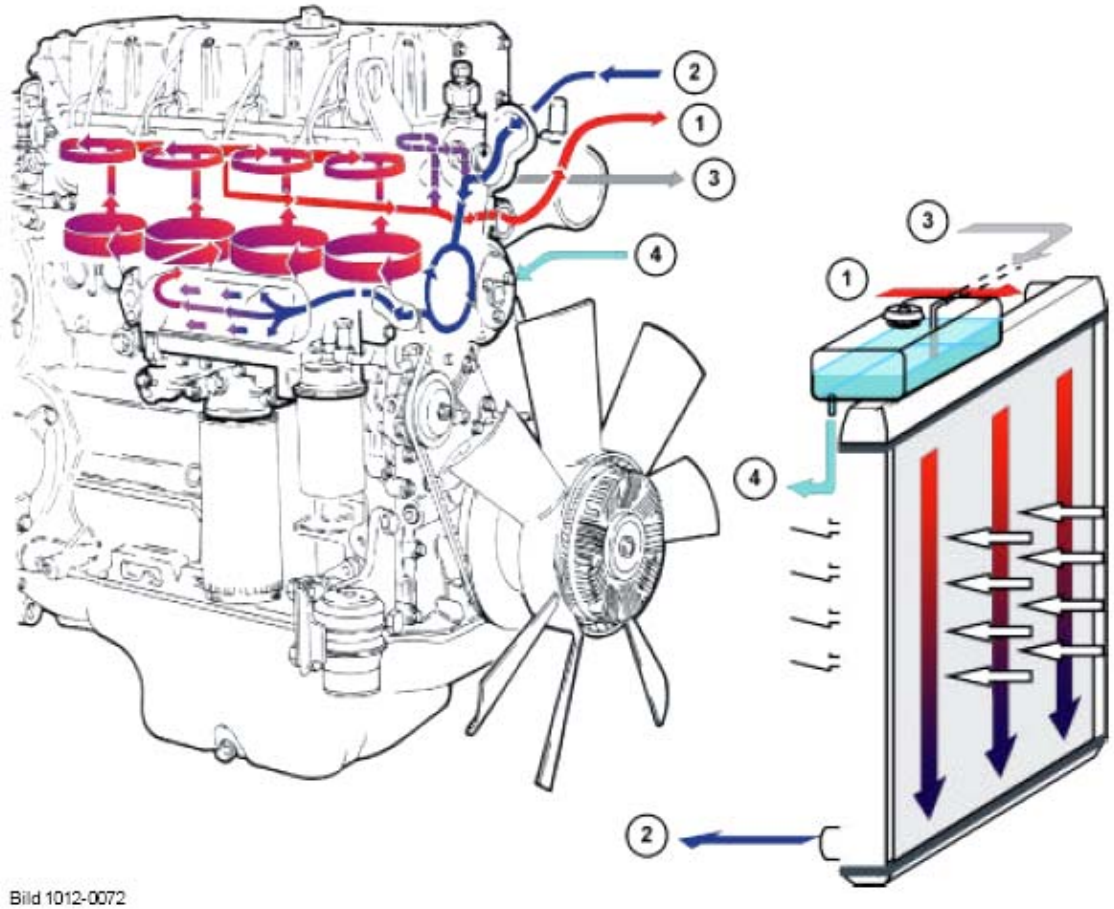


Bild 1012-0072

1- مسیر برگشت از موتور به رادیاتور

2- تغذیه خنک کننده از رادیاتور و از طریق پوسته ترموستات به واترپمپ

3- مسیر هواگیری از سر سیلندر تا مخزن انبساط

4- مسیر جبران کننده از مخزن انبساط تا سمت مکش پمپ

6.4 خنک کننده

موتورهای آب خنک با یک محلول خنک کننده پر شده اند، زیرادر غیر این صورت در موتور بخاطر یخ زدگی ، کاویتاسیون و خوردگی صدمه های جدی روی میدهد.

آب مورد استفاده باید خصوصیات زیر را داشته باشد :

کیفیت آب	حداقل	حداکثر
ph آب در 20 °C	6.5	8.5
مقدار یون کلرید (mg/dm3)	-	100
مقدار یون سولفات (mg/dm3)	-	100
سختی کل (°dGH)	3	12

مایع خنک کننده با اضافه کردن ضد یخ سیستم خنک کاری به آب ، آماده می شود. ضد یخ سیستم خنک کننده که عاری از نیترات ،اسیدهای آمینه و فسفات می باشد در ظروف 5 لیتری از بخش سرویس دویتس بصورت قطعه یدکی در دسترس می باشد. مناسب بودن سایز ضد یخ های سیستم خنک کننده باید به تائید بخش سرویس دویتس برسد.

غلتک ضد یخ سیستم خنک کننده نباید از مقادیر زیر پایین تر یا بالاتر باشد:

درصد ضد یخ سیستم خنک کننده	حفاظت در برابر یخ زدگی تا °C
حداکثر 45 %	-35°C
40 %	-28°C
حداقل 35 %	-22°C

غلظت ضد یخ با تست کننده های تجاری موجود کنترل می گردد.

ضد یخ سیستم خنک کننده باید مطابق با قوانین ضد آلودگی دور ریخته شود.

یادداشت