



FISHER ROSEMOUNT

СОВЕРШЕНСТВУЯ ИЗМЕРЕНИЕ РАСХОДА

FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

Обзор

- FR — лидер в новейшей высокоточной технологии измерения расхода:
 - ⇒ Кориолисовы расходомеры и плотномеры
 - ⇒ Вихревые расходомеры
 - ⇒ Индукционные расходомеры
 - ⇒ Расходомеры турбинные и камерные
 - ⇒ Многопараметрические расходомеры по перепаду давления
- Примеры из диапазона применений систем:
 - Оборудование технологического процесса
 - Узлы коммерческого учёта на трубопроводах и терминалы налива в автомобильные, железнодорожные цистерны и суда
 - Измерения газа

Кориолисова технология



**Сенсоры Elite
от Micro
Motion**

FISHER-ROSEMOUNT™
Managing The Process Better.™

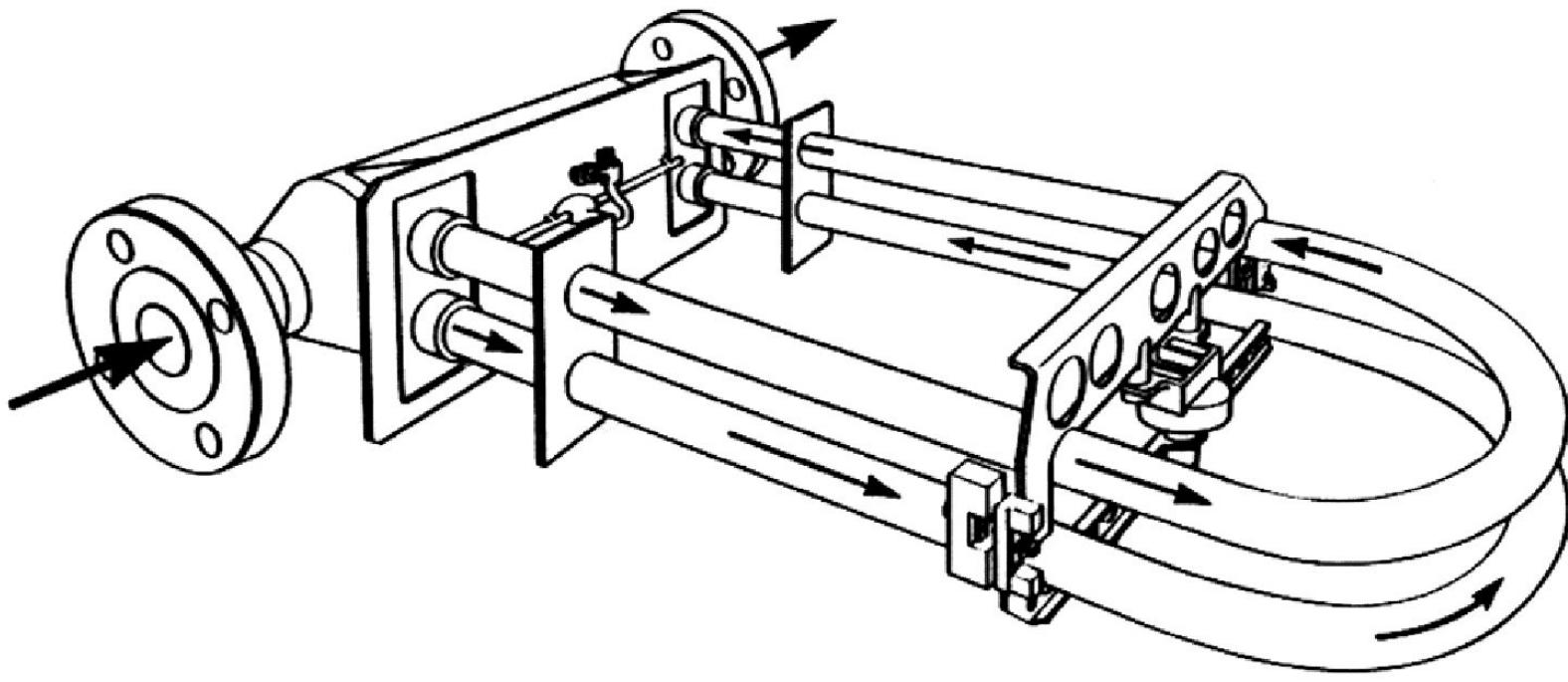
Кориолисовы расходомеры Micro Motion

- Фирма-изобретатель и технологический лидер в области кориолисовых расходомеров
- Точность по массе (и объёму) — вне конкуренции:
 - Серия Elite: +/- 0,1% расхода
 - Серия D: +/- 0,15% расхода
 - Серия BASIS: +/- 0,2% расхода
- Повторяемость +/- 0,05%
- Точность измерения плотности 0,0005 г/куб.см
- Максимальный расход 680 т/ч
- Диапазон расходов 80 : 1

Кориолисовы расходомеры Micro Motion

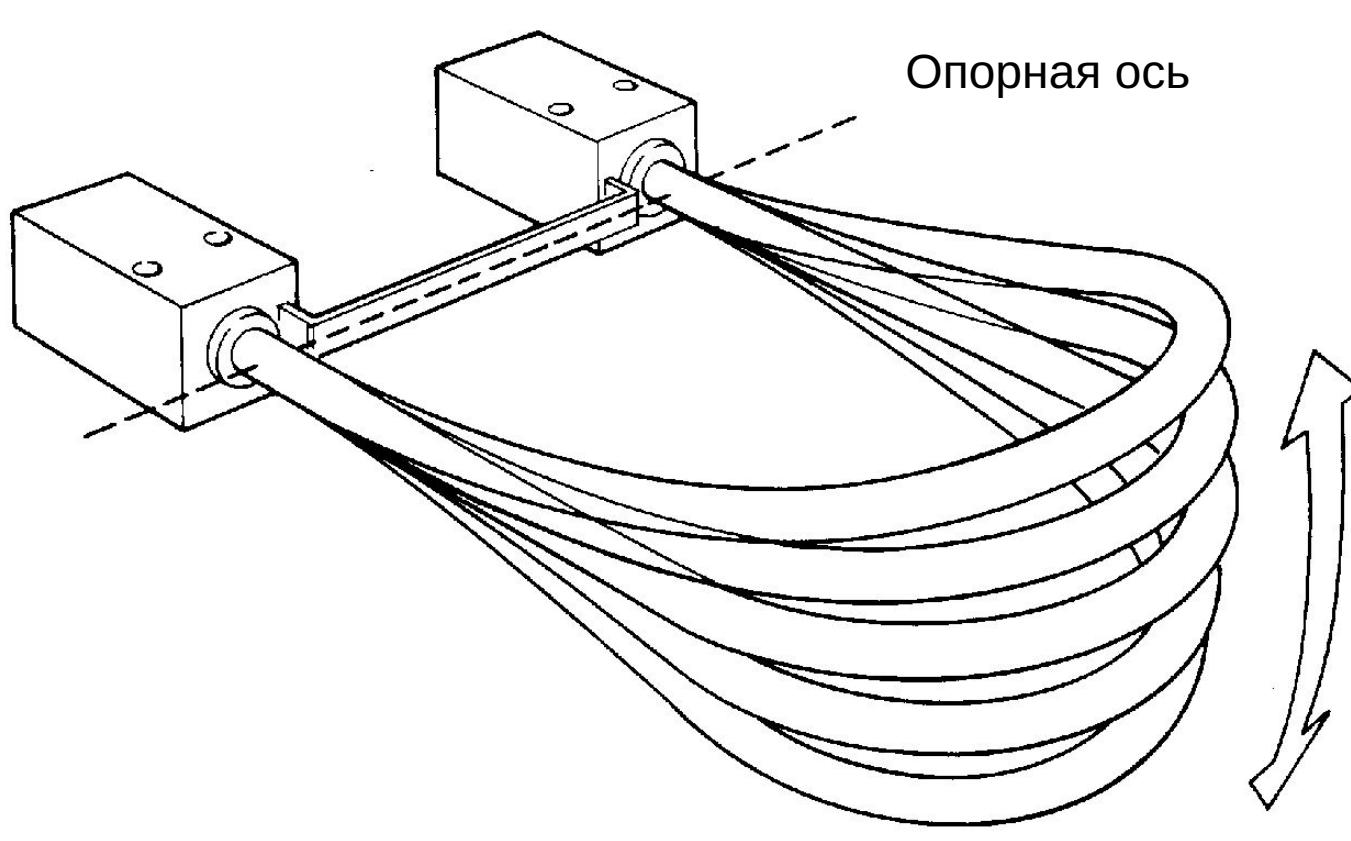
- Двунаправленное измерение
- Выполняет измерение жидкостей и газов (в одной фазе)
- Отсутствуют движущиеся части, нет нужды в техобслуживании
- Низкая стоимость владения
- Диапазон применений — от газообразного водорода до расплавленной серы
- Интеллектуальная электроника, совместимая с PlantWeb, позволяет измерять несколько параметров

Сенсор кориолисового расходомера

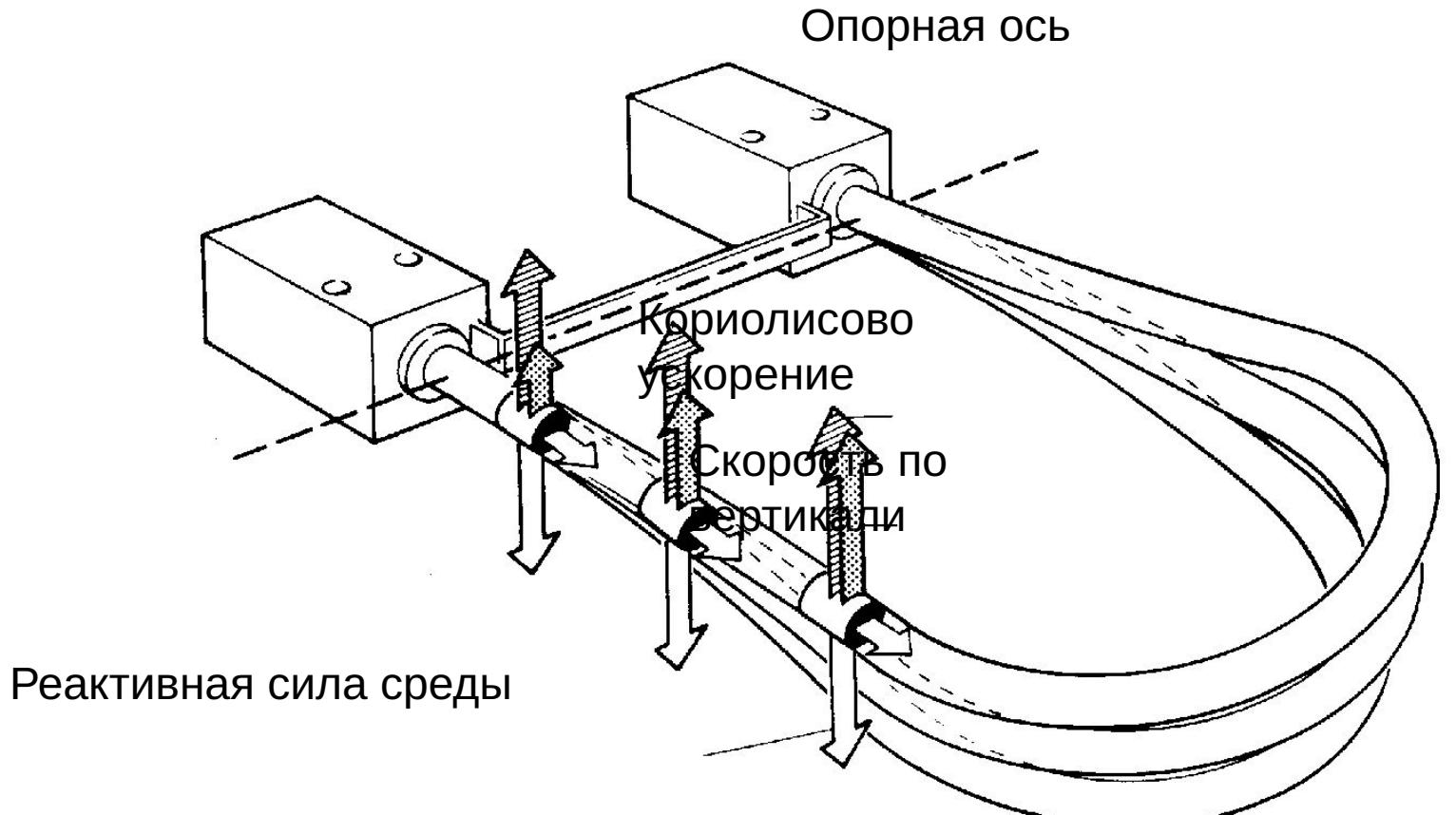


FISHER-ROSEMOUNT™
Managing The Process Better.™

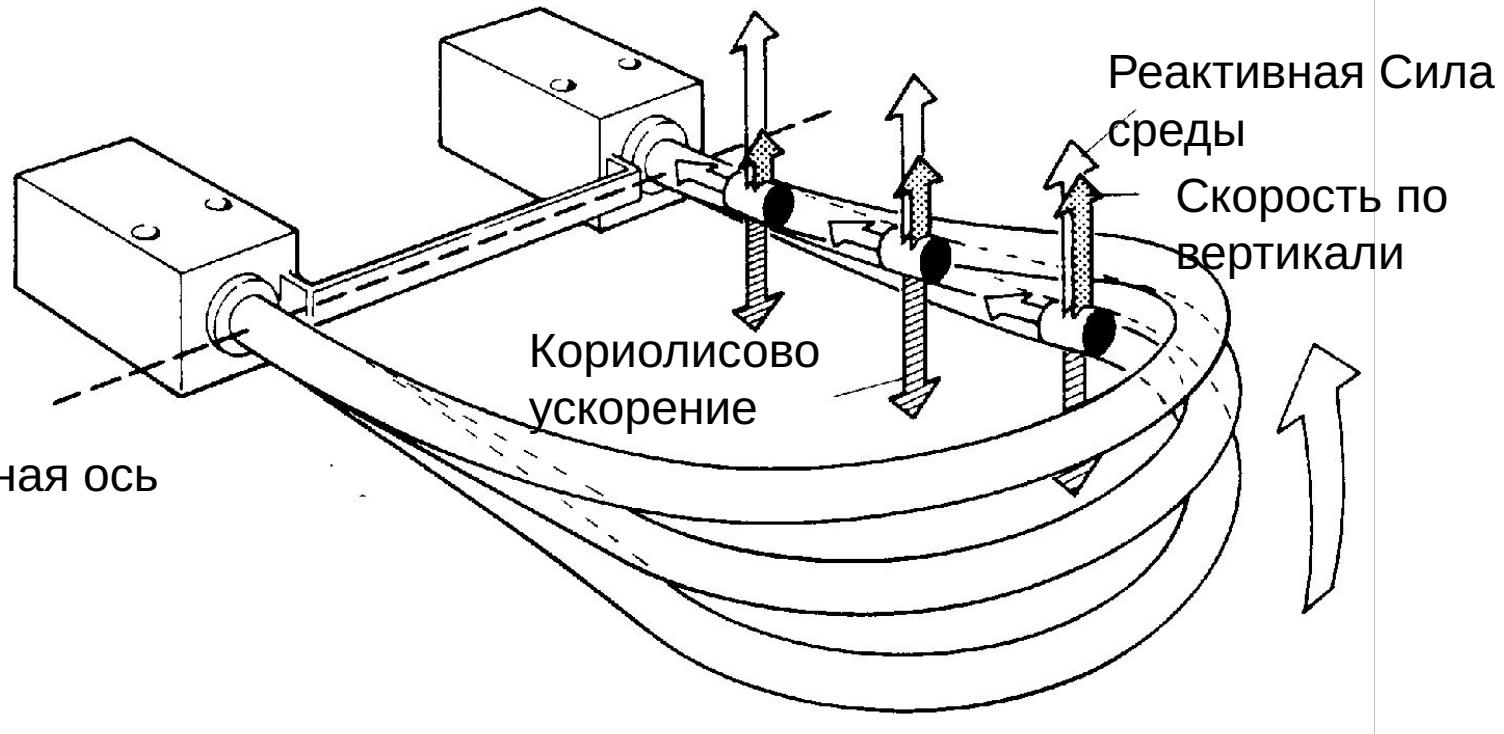
Вибрация измерительной трубы



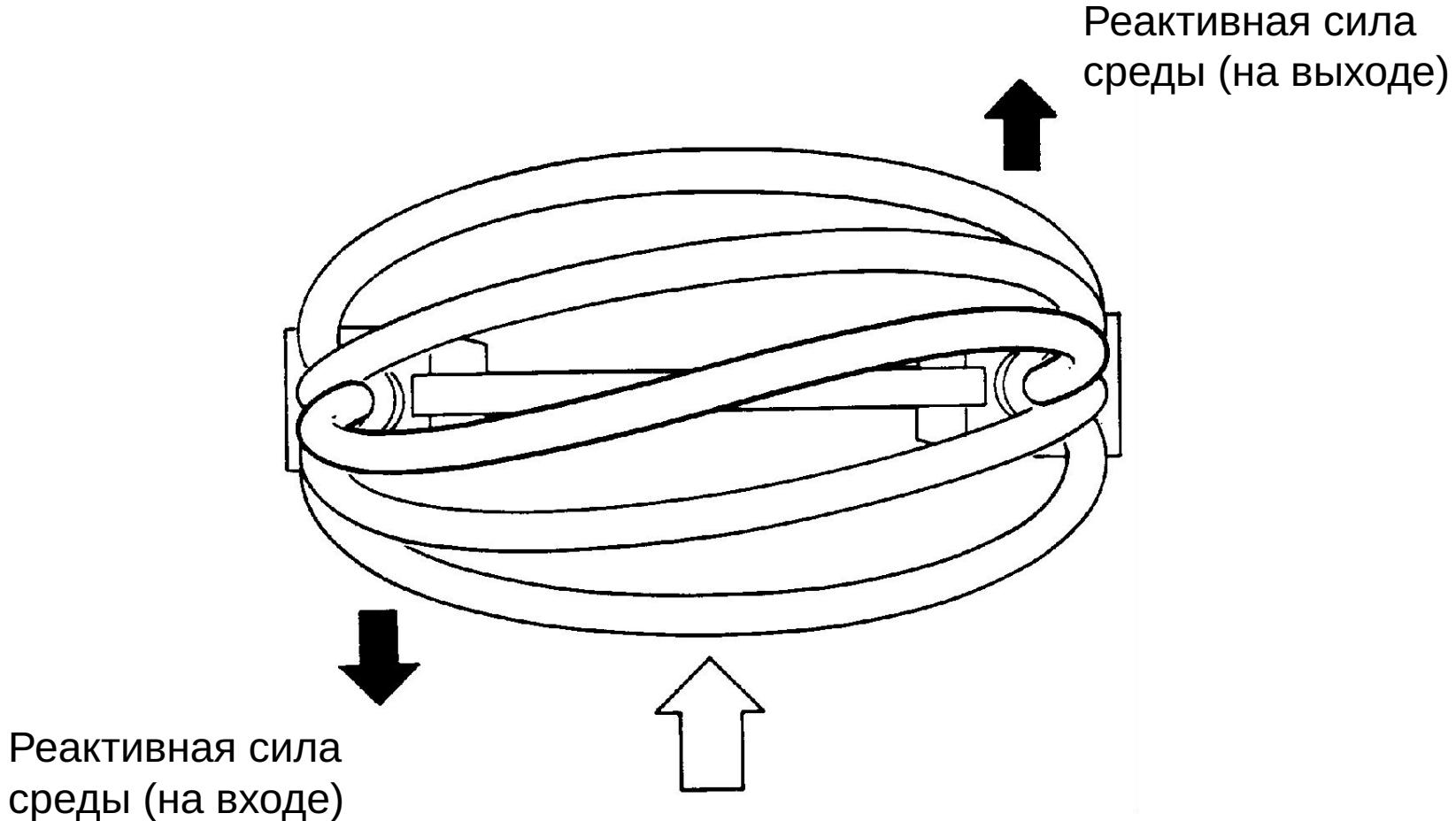
Реактивная сила (на входе)



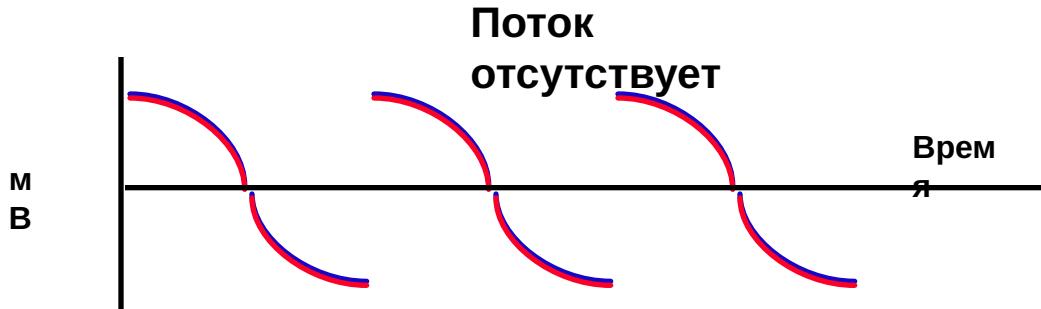
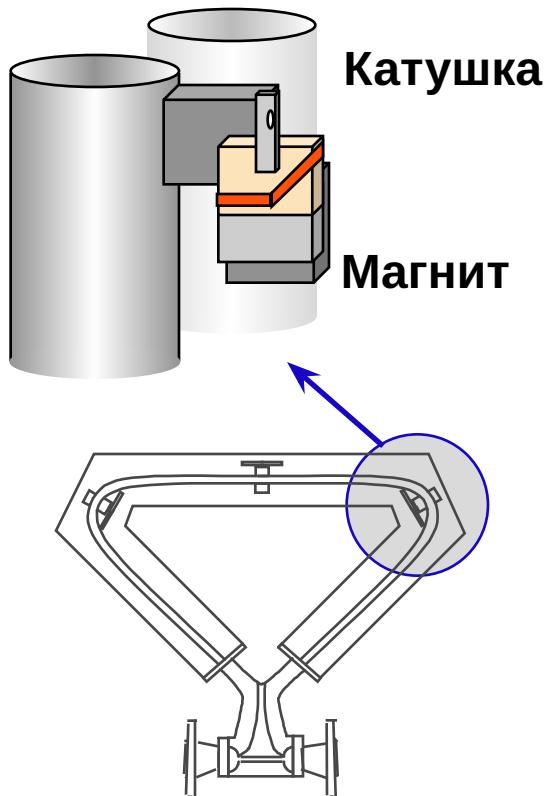
Реактивная сила (на выходе)



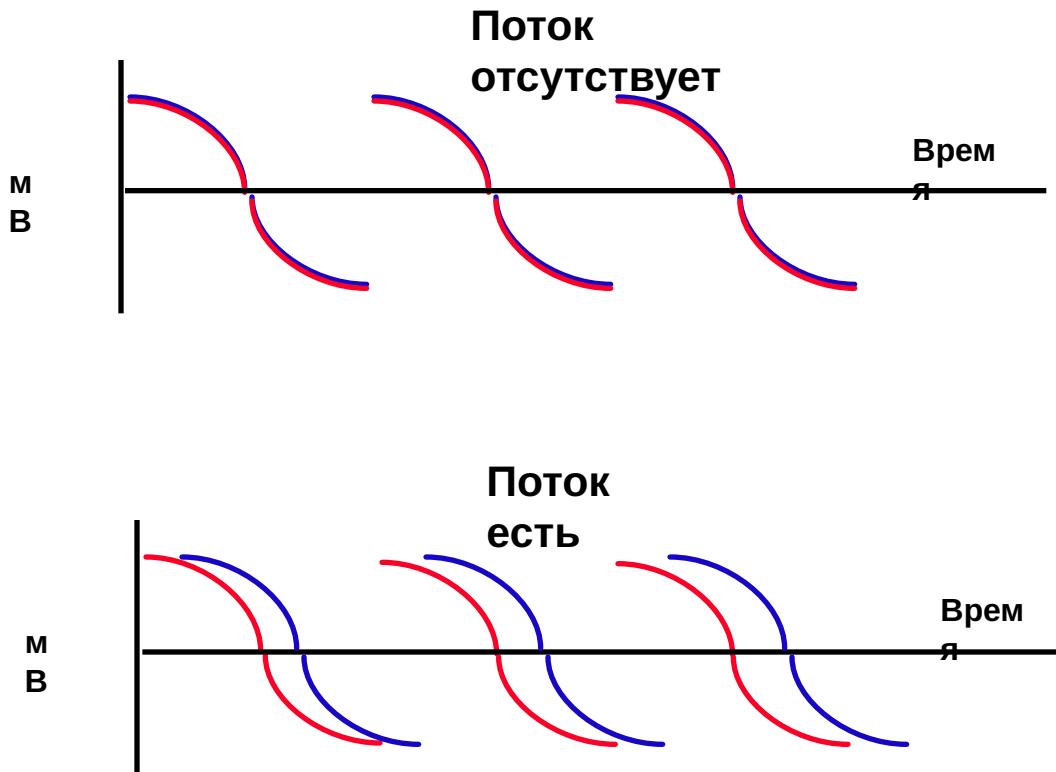
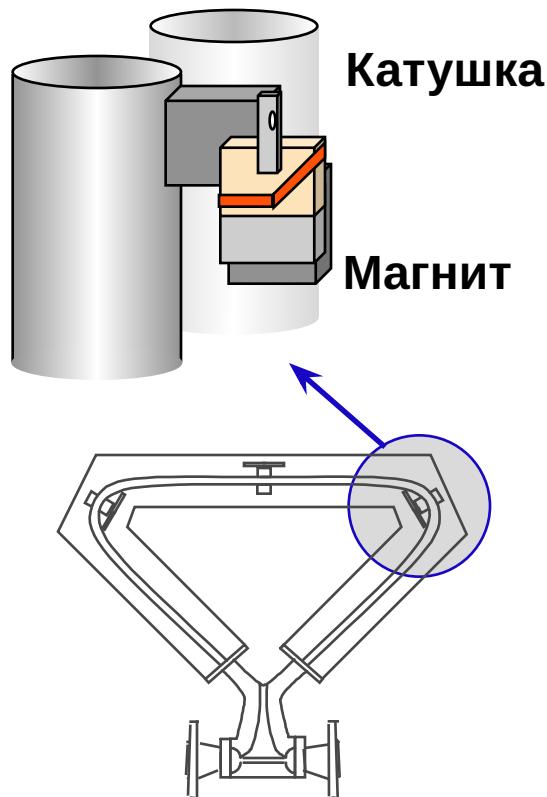
Цикл вибрации трубы



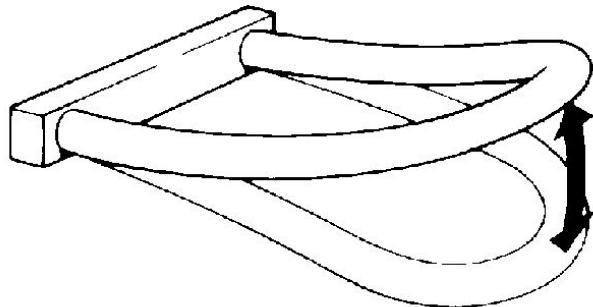
Массовый расход



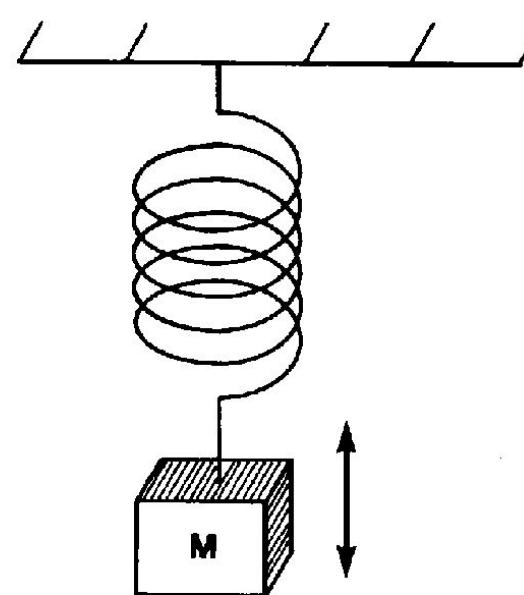
Массовый расход



Частота — функция плотности среды



Кориолисов расходомер



Пружина с грузом

FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

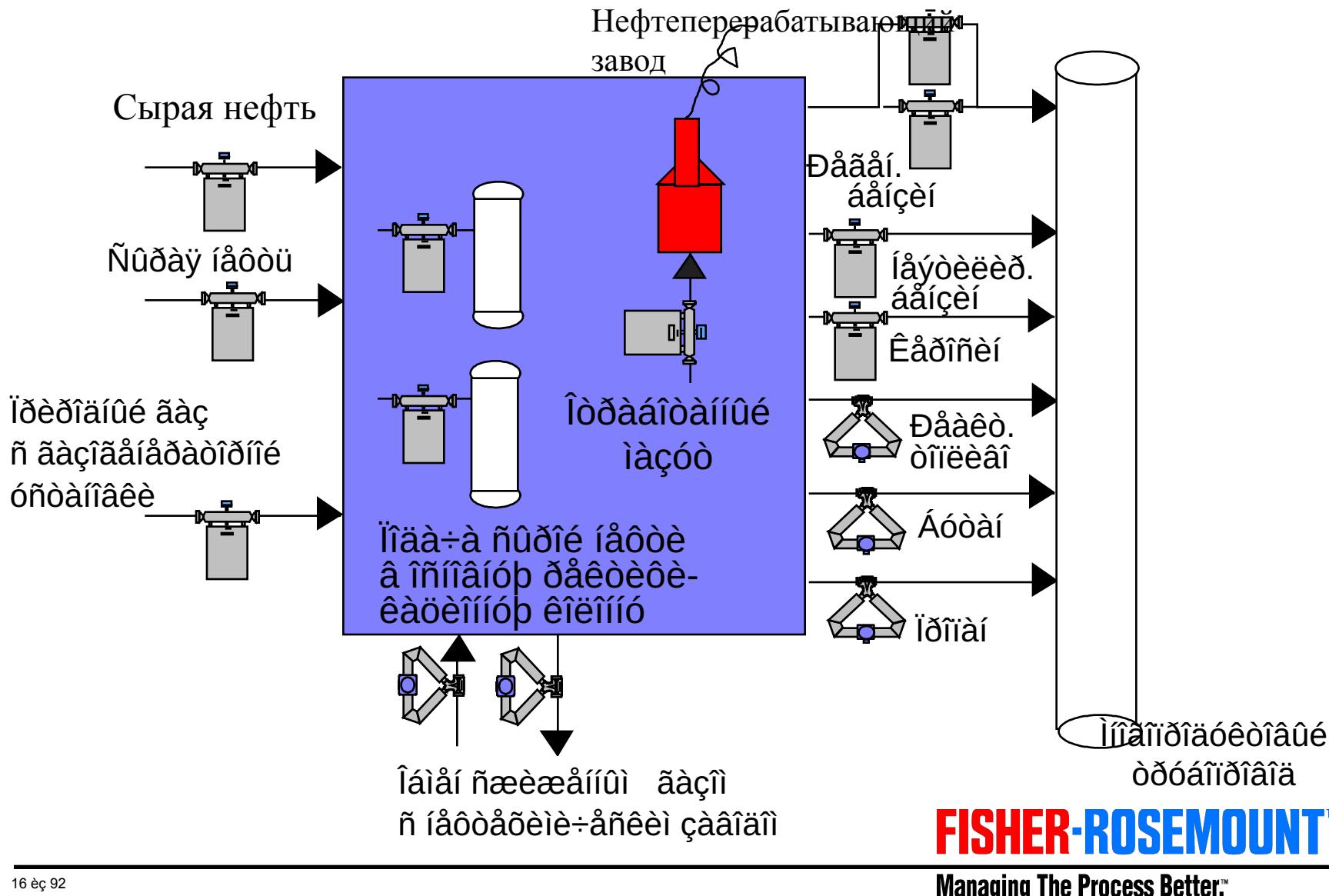
Применения кориолисовых расходомеров в добыче, подготовке, транспорте, переработке нефти

- В рамках настоящей презентации мы рассмотрим некоторые применения кориолисовых расходомеров (КРМ) в промышленной переработке и добыче нефти
- Будут затронуты следующие области:
 - ⇒ Материальный баланс
 - ⇒ Измерение концентрации и вязкости
 - ⇒ Гомогенизация
 - ⇒ Измерения газа
 - ⇒ Транспортировка по трубопроводам
 - ⇒ Узлы коммерческого учёта терминалы налива
 - ⇒ Нефтедобыча

Материальный баланс на нефтеперерабатывающем заводе

- Точное, надежное измерение всех входящих и исходящих потоков на нефтеперерабатывающем заводе
- Имеет большое значение для ведения бухгалтерского учета, обеспечения соблюдения природоохранного законодательства и рентабельности
- Применение КРМ способствует повышению качества измерения некоторых наиболее влиятельных факторов потерь в нефтепереработке
- Неточное определение плотности
- Корректировка сырья по продукту
- Измерение топлива/газа
- Применяемые линейные программы уплотнения определяют пропускные способности и строгость моделей
- **Качество модели не может быть выше качества поступающих в нее данных**

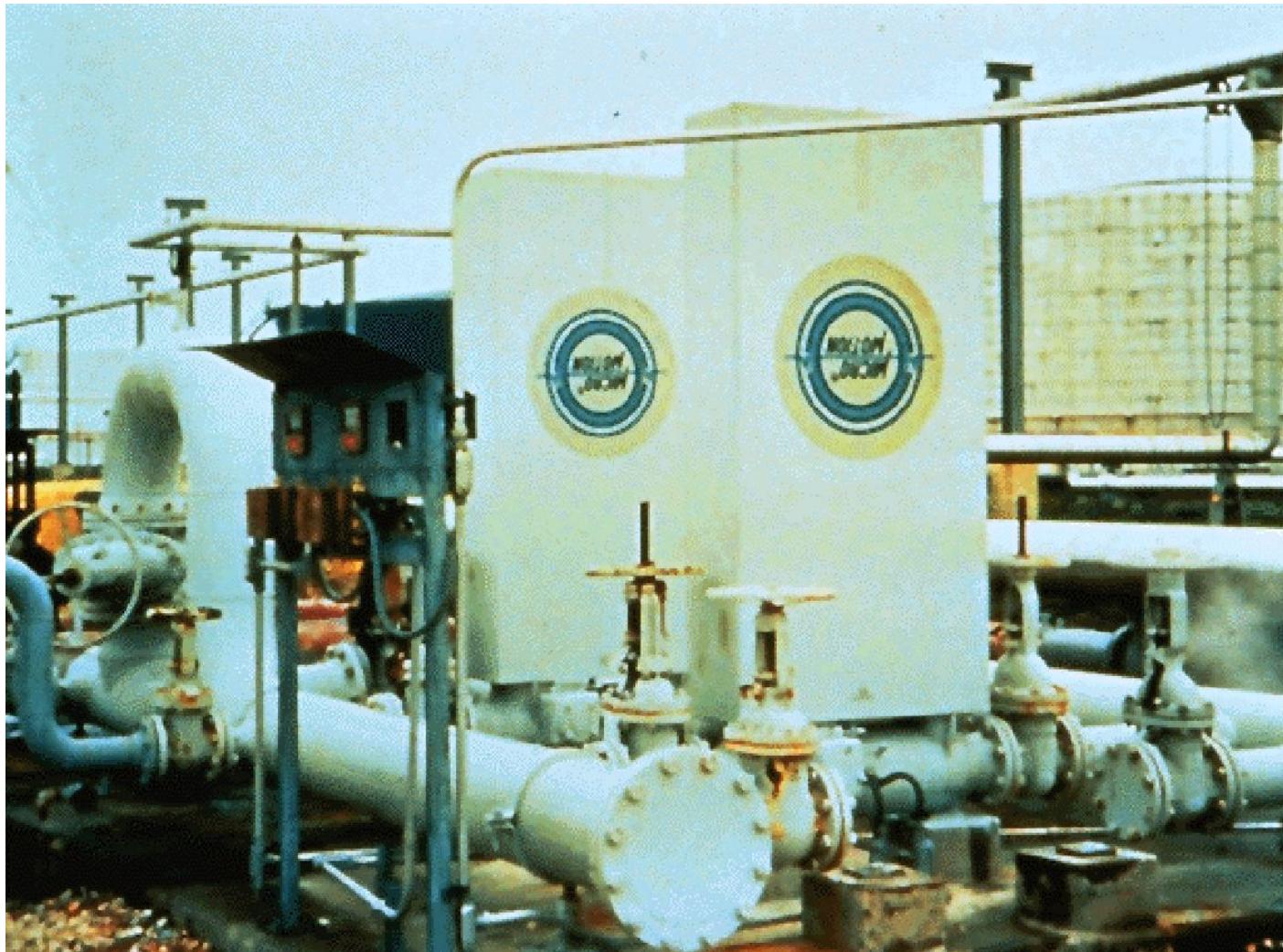
нефтеперерабатывающем заводе



FISHER-ROSEmount™

Managing The Process Better.™

Загрузка сырой нефти в ректификационную колонну



FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

Нефтепродукты, получаемые в ректификационной колонне



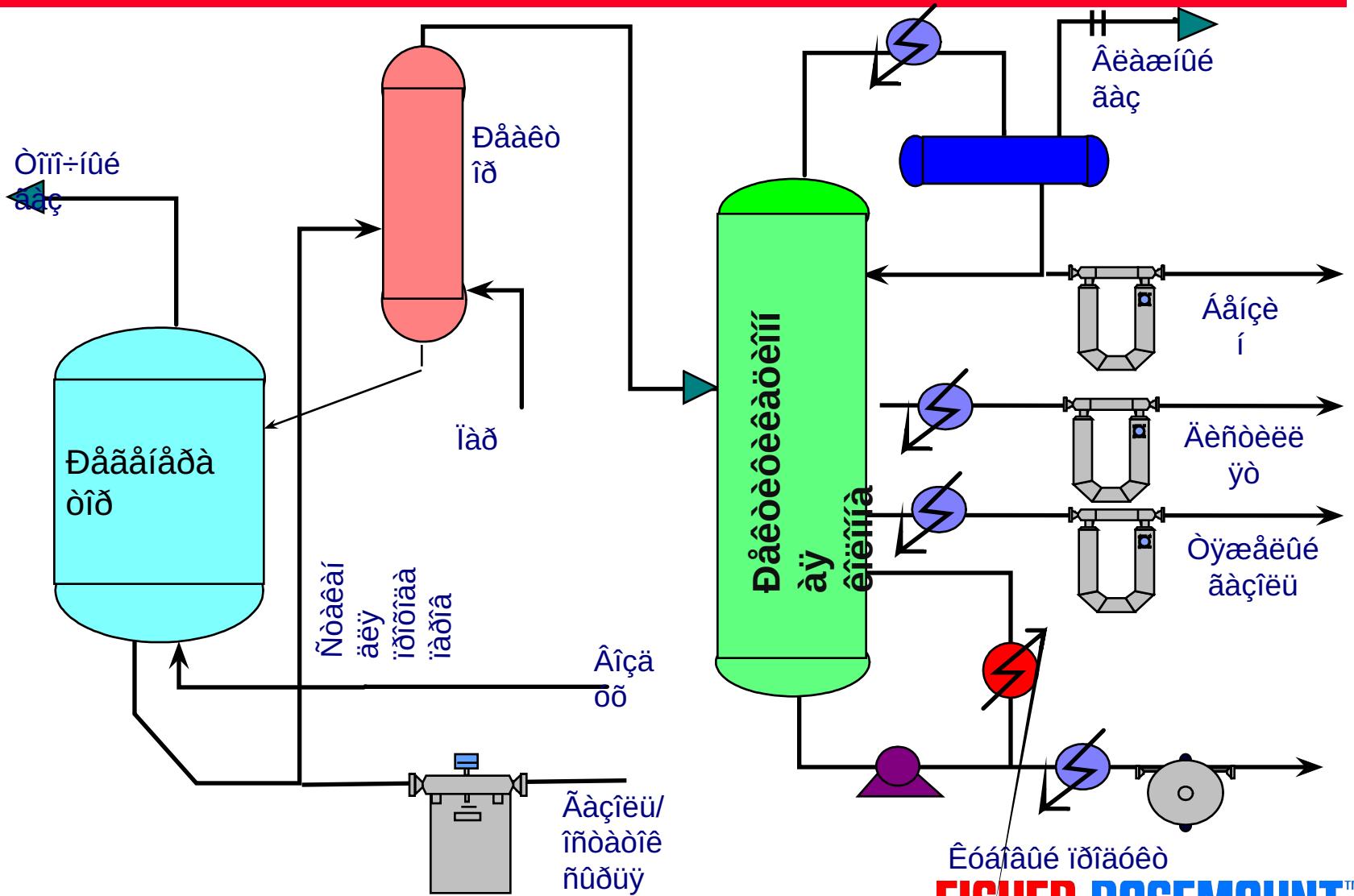
FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

Îöâíêà è ïïòèìèçàöèÿ iðîöåññà

- Òî÷íîå ïïðåäåéåíèå áàëàíñà ìàññû íåâöîäèíî äëÿ ðàñ÷åòà îáúåìà, ýôôåéòèâíñòè è èçáèðàòåëüíñòè ñûðüÿ
- Òî÷íîå ïïðåäåéåíèå áàëàíñà ìàññû îéàçûâàåò áëèÿíèå íà iðèíýòèå ðåøåíèé â ñëåäóþùèõ îáëàñòÿõ:
 - ⇒ Äíáàâéà è áûáîð êàòàëèçàòîðà
 - ⇒ Îáðàáîòêà ñûðüÿ
- Ðàçâèòûå ðàñïðåäåéåíûå ñèñòåìû óïðàâéåíèÿ è ñèñòåìû ïïòèìèçàöèè áîëåå ýôôåéòèâíû ïðè èñïïëüçîâàíèè ðàññïäíåðâ ñ âûñîéî÷íñòüþ è ïïâòîðÿåíñòüþ èçìåðåíèé
 - ⇒ Íî óðâååðæäåíèÿì ðàçðàáîò÷èéîâ, äëÿ ýôôåéòèâíñî è óñïåøíñî ïðèìåíåíèÿ ïðîäðàíñî íáåñíå÷åíèÿ ïïòèìèçàöèè ðåéíñåäóåòñÿ ïïðåäåéÿòü áàëàíñ ìàññû ñ òî÷íñòüþ â ïðåäåéàð 1,5%

Óñòàñâêà äëý êðåêèíãà ñ iñåâäîñæèæåíúì êàòàëèçàòîðii (E&E)



FISHER-ROSEmount™

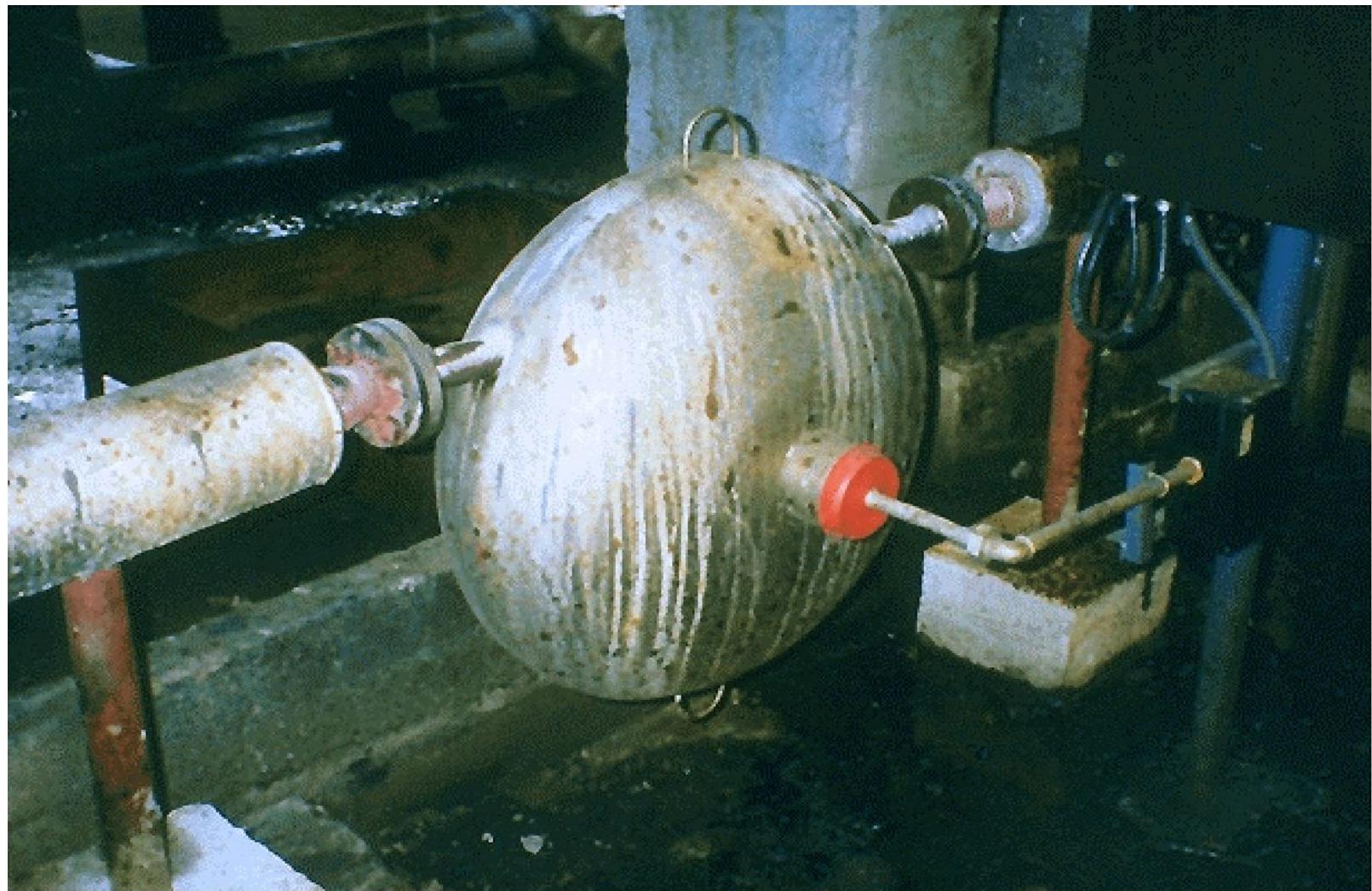
Managing The Process Better.™

Çàãðóçêà ãàçîéëÿ â ÊÏÊ



FISHER-ROSEMOUNT™
Managing The Process Better.™

Êóáîâûé iðîäóêò, iiëó÷àåìûé èç ÊÍÊ



FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

Íåôòåïðîäóêòû, ïñëó÷àåìûå èç ÈIÈ



FISHER-ROSEMOUNT™

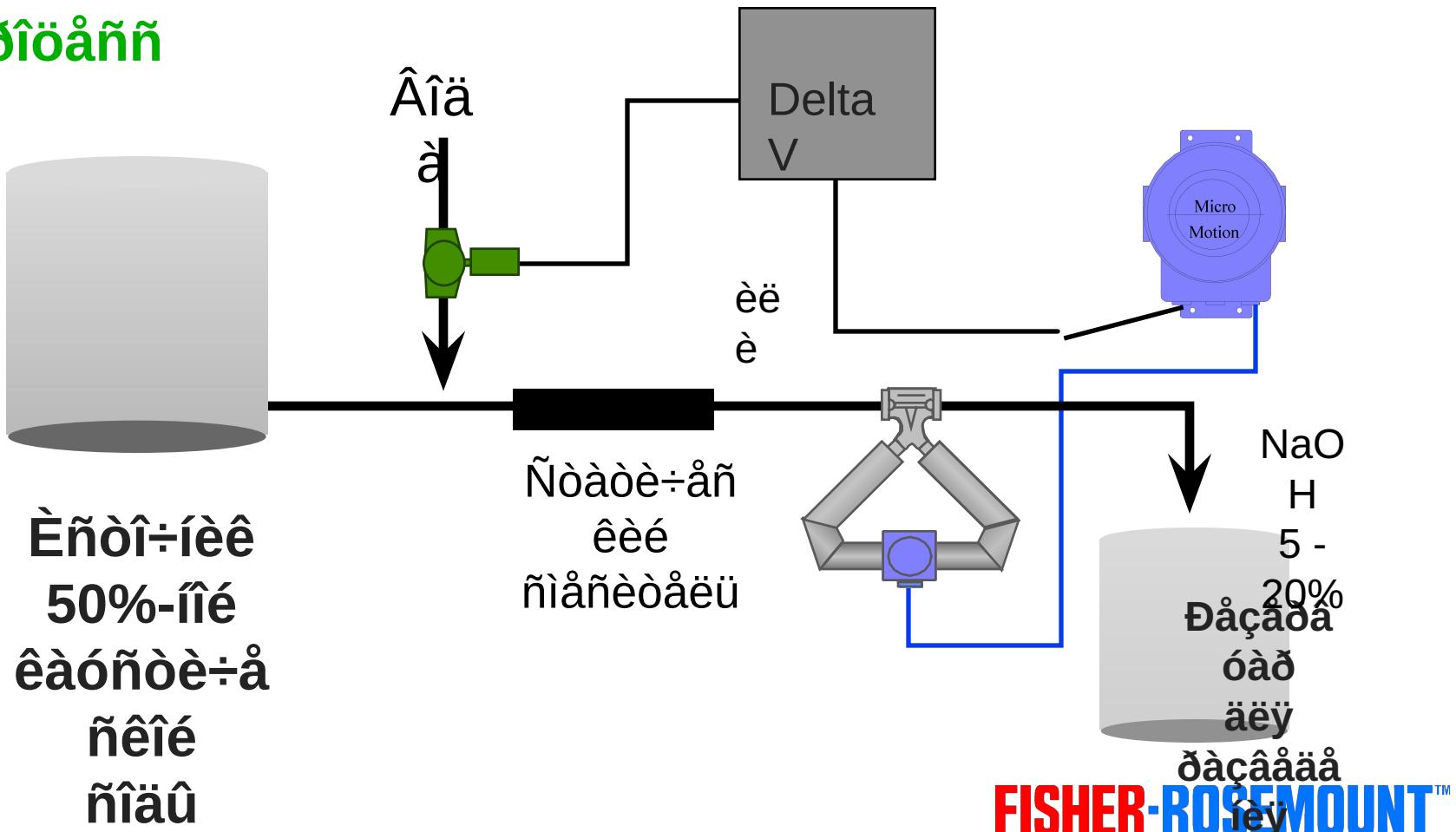
Managing The Process Better.™

ÊÍÖÅÍÒÐÀÖÈÝ

- Îïðåäåëåíèå %-ïíé êíöåíòðàöèè â ëþáîé äâóõêíííåíòïíé ñìåñè
- Òî÷ïñòü çàâèñèò îò:
 - ⇒ Òî÷ïñòè îïðåäåëåíèÿ ïëîòïñòè äàò÷èêî: +/- 0,0005 ã/êóá.ñì
 - ⇒ Òî÷ïñòè îïðåäåëåíèÿ ðàçíïñòè ïëîòïñòåé äâóõ êíííåíòîâ
- Îïðåäåëåíèå êíöåíòðàöèè ñ îïðàâêîé íà òåïíåðàòóðó
- Êíöåíòðàöèý â % X Q_m = ñóììàðíûé ðàñõîä (ääáèò)

Đàçâåäåíèå êàóñòè÷åñêîé ñîäû

Òeñâié
ïðîöåññ



Èçìåðåíèå òýæåëûõ, âýçêèõ ñðåä

- Áåç ïñãðóæåíèÿ
 - ⇒ Îòñóòñòâóþò ñóæàþùèå óñòðîéñòâà, ÷òî
ïðåäîòâðàùàåò çàñîðåíèå
 - ⇒ Îòñóòñòâóþò èìïóëüñíûå ëèíèè
 - ⇒ Îòñóòñòâóþò äâèæóùèåñÿ ÷àñòè
- Íèçêàÿ ñòîèìñòü òåðîáñëóæèâàíèÿ, âûñîêàÿ
íàääåæíñòü äëÿ:
 - ⇒ Àñôàëüòà
 - ⇒ Íåôòÿíñâî òñïëèâà ¹ 6 - íàçóòà
 - ⇒ Íåôòÿíûõ ïñòàòèîâ
 - ⇒ Òýæåëûõ ñìàçî÷íûõ íàñåë
 - ⇒ Đàñïëàâëåíñé ñåðû

Èçìåðåíèå ìàçóòà



FISHER-ROSEMOUNT™
Managing The Process Better.™

Íåôòÿíûå îñòàòêè/àñôàëüò ñ çàâîäà ñìàçî÷íûõ
ìàòåðèàëîâ



FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

Èçìåðåíèå âýçêîñòè

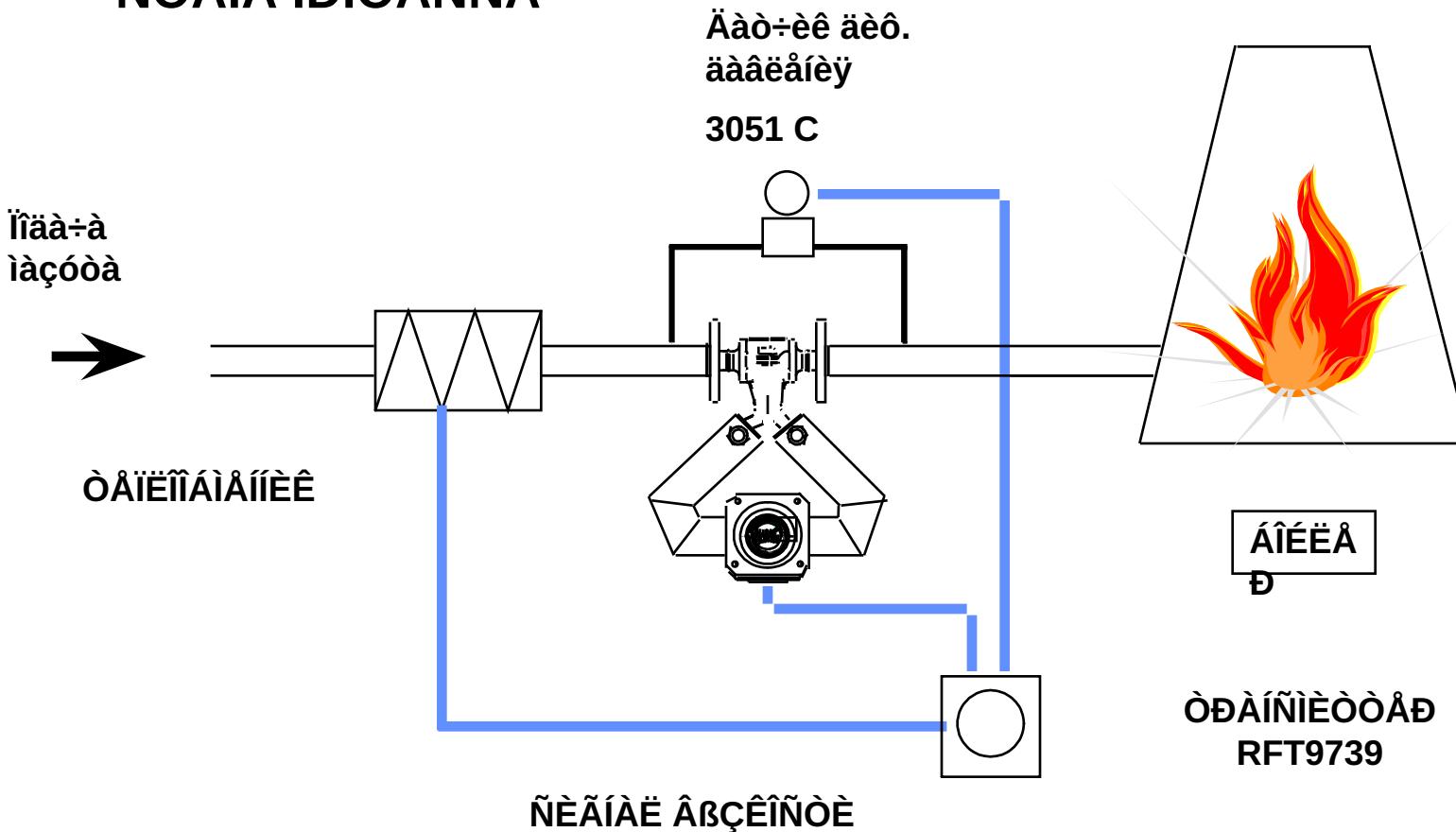
- Îñíîâàíí íà óðàâíåíèè Õàãåíà-Ïóàçåéëÿ, óñòàíàâëèâàþùåì ñïòîøåíèå ìåæäó ïåðåíàäíí äàâëåíèé, íáúåíûì ðàñõîäíí è âýçêîñòüþ â òðóáííðîâàå
- Âúáîð ðàñõîäííåðà äîëæåí óäîâëåòâîðyòü âñåì òðåáâàíèÿì èçìåðåíèé:
 - ➡ xèñëî Ðåéíïëüäñà < 1150
 - ➡ Äîñòàòî÷íûé/â äîíóñòèíûõ ïðåäååëàõ ïåðåíàä äàâëåíèé
 - ➡ Äîñòàòî÷íàÿ òî÷íñòü êîðèíëèñîâà ðàñõîäííåðà
- Áîëåå 250 óñïåøíûõ ïðèìåíåíèé äëÿ èçìåðåíèÿ âýçêîñòè çà iññëåäíèå 2 ãîäà
- Å õîäå ïðîñïäÿùåé ðàç â ÷åòûðå ìåñÿöà ïðîâåðêè âýçêîñòè ñìàçî÷íûõ ìàñåë òî÷íñòü íáû÷íí áûâàåò â ïðåäååëàõ 1%.

FISHER-ROSEMOUNT™

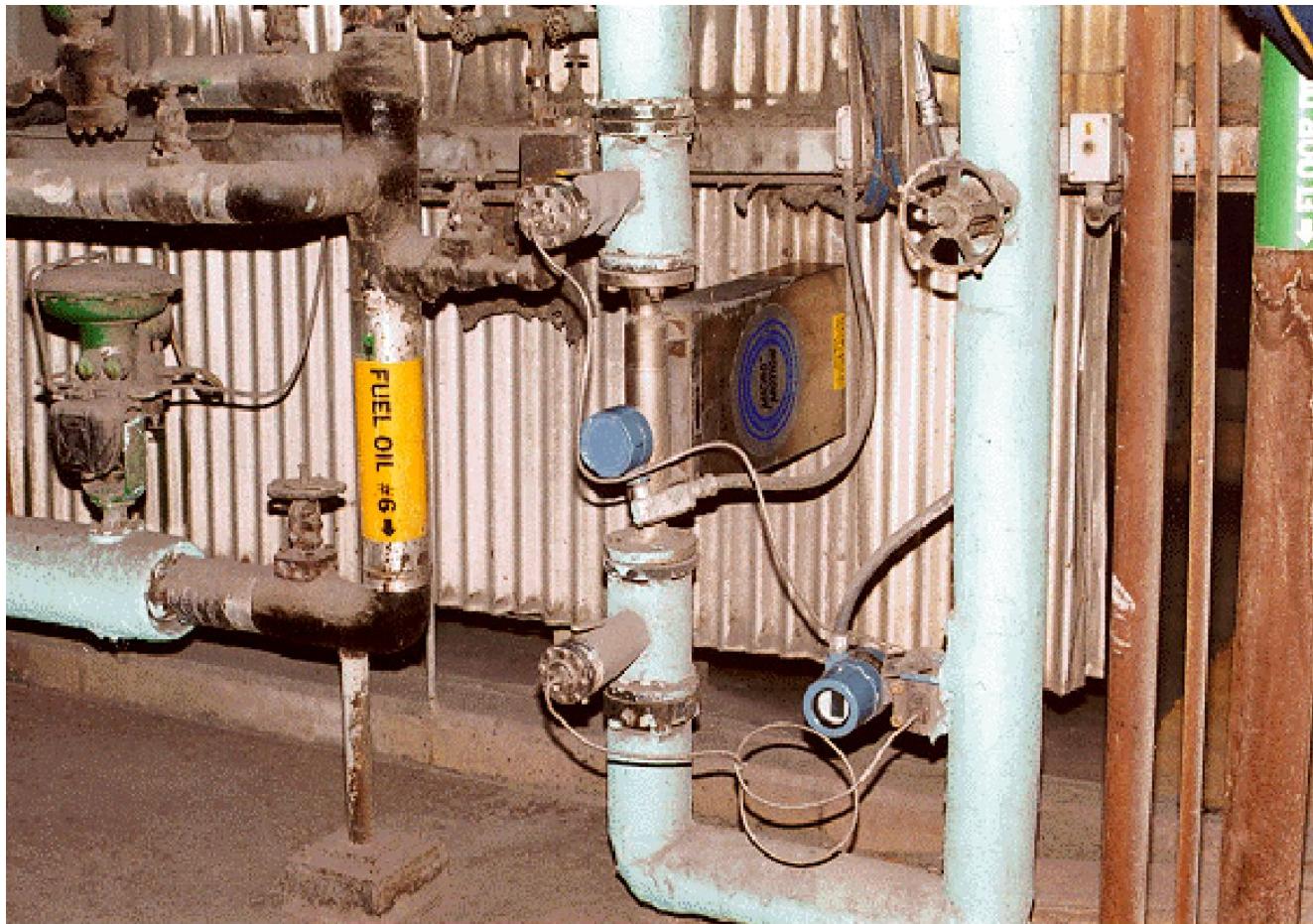
Managing The Process Better.™

ÎIÒÈIÈÇÀÖÈË ÑÆÈÃÀÍÈË ÌÀÇÓÒÀ

ÑÔÅÌÀ ÌÐÎÖÅÑÑÀ



Îiòèìèçàöèÿ ñæèãàíèÿ íåôòÿñâî òîïëèâà



FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

Èçìåðåíèå ñðåä, íàõîäÿùèõñÿ â ãàçîáðàçíé ôàçå

■ Óñïåøíå èçìåðåíèå:

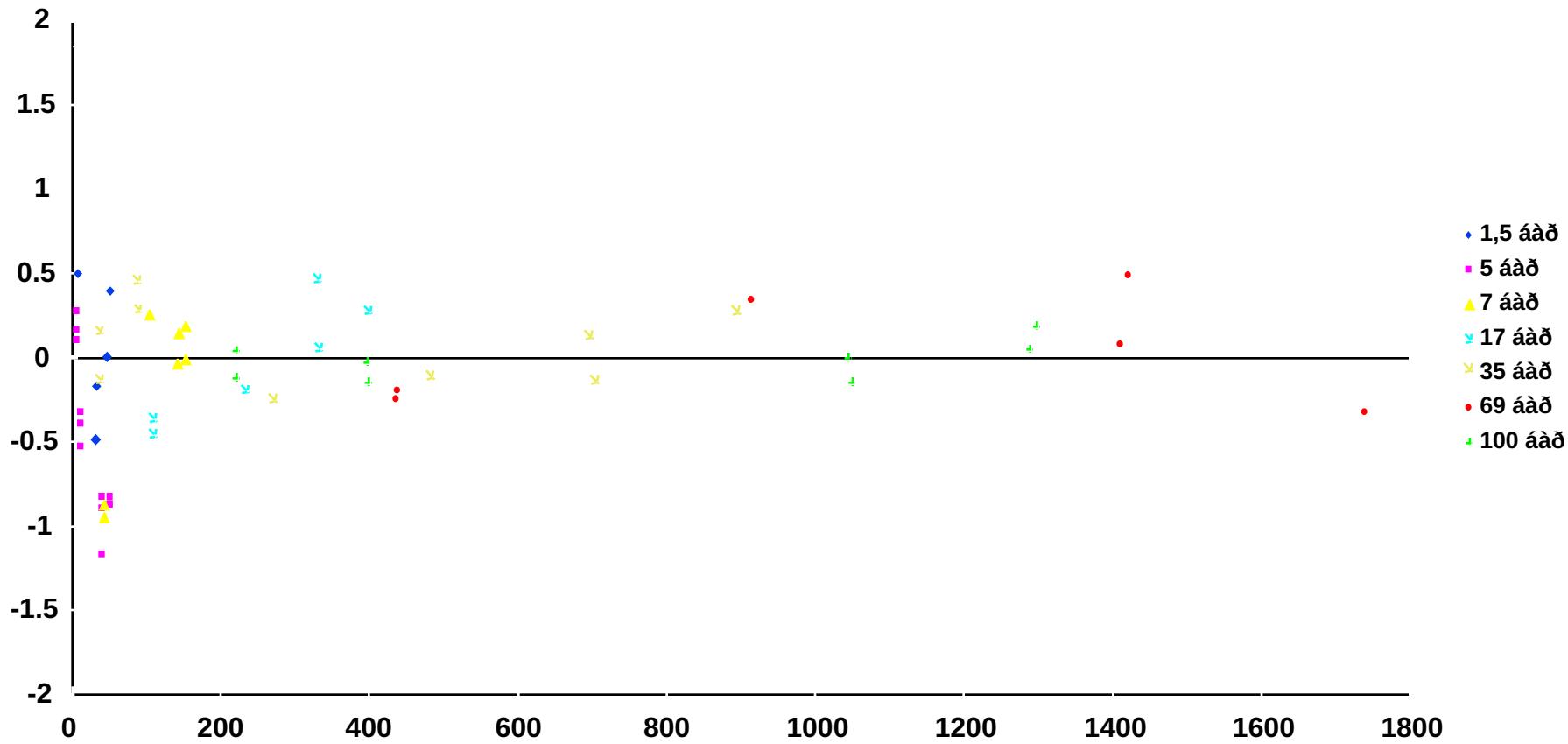
- ⇒ ãàçà
- ⇒ íðèðîäíäí ãàçà
- ⇒ ãàçîáðàçíäí ýòèëåíà
- ⇒ ðàçëè÷íûõ ãàçîâ, âûääëÿåìûõ â õíäå
òåðííèíäè÷åñêíäí íðîöåññà
- ⇒ âûñîêíñåðíèñòíäí ãàçà
- ⇒ àçîòà

Íðèìå÷àíèå: íåíáõîäèíå óñëîâèå — íäíà ôàçà

Íi÷åìó èìåííî ÊÐÌ ñëåäóåò èñiïüçîâàòü äëëÿ èçìåðåíèé ãàçà

- Íåiñðåäñòååííå ìå ìå ìåðåíèå óäåëüññ ìàññîâññ ðàñññäà
 ⇒ Êiñåíñàöèè iñ òåìåðàòóðå è äàâëåíèþ íå òðåáóåòñÿ
 ⇒ Íå íóæíû áû÷èñëèòåëè ðàñññäà (ñîêðàùàþòñÿ çàòðàòû)
- Åññîêàÿ òi÷ññòü
 ⇒ Òi÷ññòü ïðåäåëåíèÿ ìàññîâññ ðàñññäà +/-0,5%
 ⇒ Òi÷ññòü ïðåäåëåíèÿ iñòññòè ãàçà +/-0,002 ã/êóá.ñì
- Íå íàäî íè÷åññ ìåíýòü á ñëó÷àå èçìåíåíèÿ iñòññòè ëëè ñâîéñòå ãàçà
 ⇒ Çàâññêàÿ êàëèáðîâèà, iñðâåäåíàÿ íà âññå, òi÷ññåðåíññòñÿ íà ãàç
 ⇒ Òi÷ññòü èçìåðåíèé iñðâåðåíà íåçàâèñèññè ëññòàíèÿ iñòññòè ãàçà îò 2 äî 100 áàð

Đåçóëüòàòû èçìåðåíèé õàðàêòåðèñòèê ãàçà ñ iññùüþ CMF200



Iðèìåð èçìåðåíèÿ ãàçñáðàçñâáî ýòèëåíà

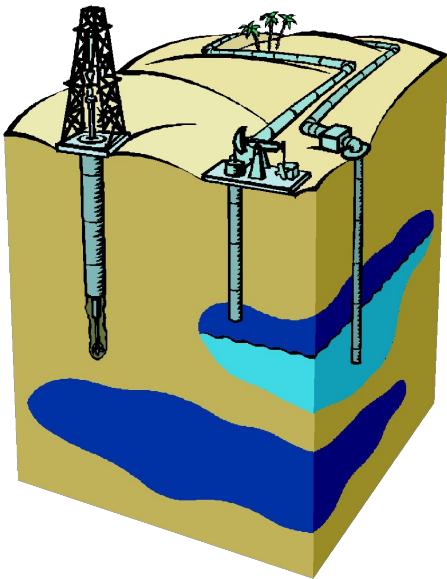
- Óçåë êîììåð÷åñêîãî ó÷åòà ýòèëåíà íà ÍÍÇ
- Íâûøåíèå òî÷íñòè ñ +/- 3 äî 0,3%
- Äîñòèäíóòà ãïäîâàÿ ýêîííèÿ äî \$700.000



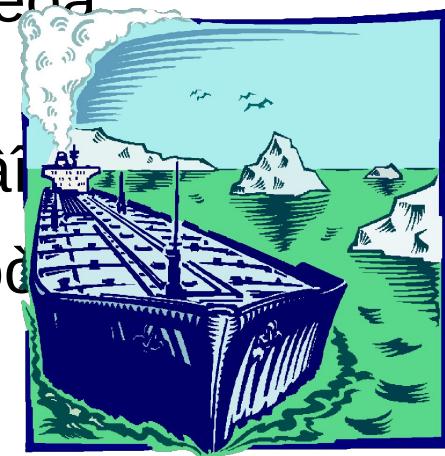
FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

Íåðåêà÷êà íî òðóáííðîâíäó



- Íåðåêà÷êà òîâàðííé íåôòè íà íåôòåíåðåðàáàòûâàþùèå çàâîäû
- Íåðåêà÷êà ãîòîâíäî íåôòåíðîäóêòà ê òåðìèíàëàì/íà õðàíåíèå
- Âûÿâëåíèå óòå÷åê â òðóáííðîâí
- Óçëû êîìåð÷åñêíäî ó÷åòà (âíóð ñòðàíû è íà ýêñíðò)



Íåðåêà÷êà ïî òðóáïïðîâïäó

■ Íðåèìóùåñòâà êîðèïëèñîâîé òåõíïëîæè:

- ➡ Òî÷íñòü èçìåðåíèé — âíå êíïêóðåíöèè
- ➡ Íåïñðåäñòâåíïå èçìåðåíèå ìàññû, îáúåìà è íëîòíñòè
- ➡ Îòñóòñòâèå äâèæóùèõ ÷àñòåé
- ➡ Ìàëüé îáúåì òåõíáñëóæèâàíèÿ = íèçêàÿ ñòîèíñòü âëàääåíèÿ
- ➡ Ìæåò èñíñëüçîâàòüñÿ â îáîèõ íàïðàâëåíèÿõ

■ Íãðàíè÷åíèå:

- ➡ Íðè ðàññîäå ñâûøå 680 ò/÷ ñëåäóåò èñíñëüçîâàòü ïàðàëëåëüíóþ óñòàíâêó ñåíñîðîâ

Їðèìåíåíèў äëü юðåêà÷êè îðóáîðâäàì

Компания	Продукт	Применение	Решение
Shell, Пернис, Голландия	Бензин и дизтопливо	Коммерческий учет и выявление утечек в трубопроводах	CMF300 (16) с RFT9739
Exxon, Бэйтаун, США	Пропан	Перекачка товарной нефти по трубопроводам	DS150S, D300 с RFT9712
Imperial Oil, Канада	Сжиженный природный газ	Перекачка по трубопроводам	D300 (2) с вычислителями расхода круглого профиля
Ново-Уфимский НПЗ	Бензин, ДТ, мазут	Узел коммерческого учета	DS600 (8) с CMF300-3
Оренбургский ГПЗ, Газпром	Газовый конденсат	Узел коммерческого учета	CMF300 (6) с RFT9739
Уралтранснефтепродукт, Уфа ЛПДС "Прибой"	Бензин и дизтопливо	Узел коммерческого учета	CMF300 (6) с RFT9739R

Íåðåêà÷êà ïî òðóáïïðîâäó

- Íåðåêà÷êà ñûðîé íåôòè ïî òðóáïïðîâäó â INA
(Ðèåêà, Õîðâàòèÿ)



FISHER-ROSEMOUNT™
Managing The Process Better.™

ÊÎÌÌåÐ÷åÑÊÈÉ Ó÷ÅÒ

- ÊÐÌ Micro Motion iñëó÷èëè îäîáðåíèå W&M äëÿ èçìåðåíèÿ ðàñõîääà âî ïíâæö ñòðàíàõ, ñðåäè êîòîðûõ:
- ÑØÀ
 - ⇒ Ååðìàíèÿ
 - ⇒ Ðîññèÿ
 - ⇒ Äðóãèå
- Ìäòåðæäåñ ññòåðòåñòåèå ÊÐÌ Micro Motion ñòàíäàðòàì R105 è R117 OIML (ìåæäóíàðîäíé ïðåäàíèçàöèè iñ çàêññäàòåðüññé ìåòðîëîæè)
- ⇒ Äëÿ èçìåðåíèÿ ìàññû è íáúåìà

Óçåë ëîììåð÷åñêîãî ó÷åòà

DS600 èñïëüçóþòñý äëÿ
ïåðåêà÷êè ñûðîé íåôòè
ìåæäó Amoco è Nerefco â
Ãîëëàíäèè

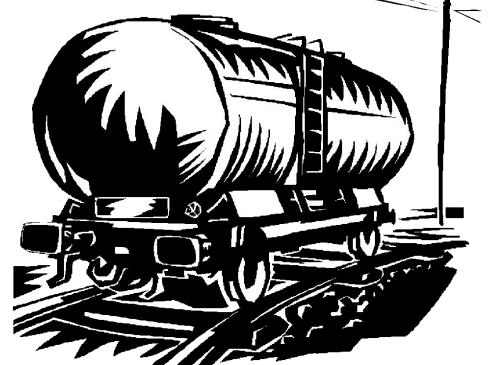
Íïëó÷åíí ìäîáðåíèå W&M íà
èñïëüçîâàíèå äëÿ
èçìåðåíèÿ ìàññû +
ñòàíäàðòííäî íáúåìà ìò
Èíñòèòóòà ìåðòðîëîãèè
íèäåðëàíäâ (NMi)



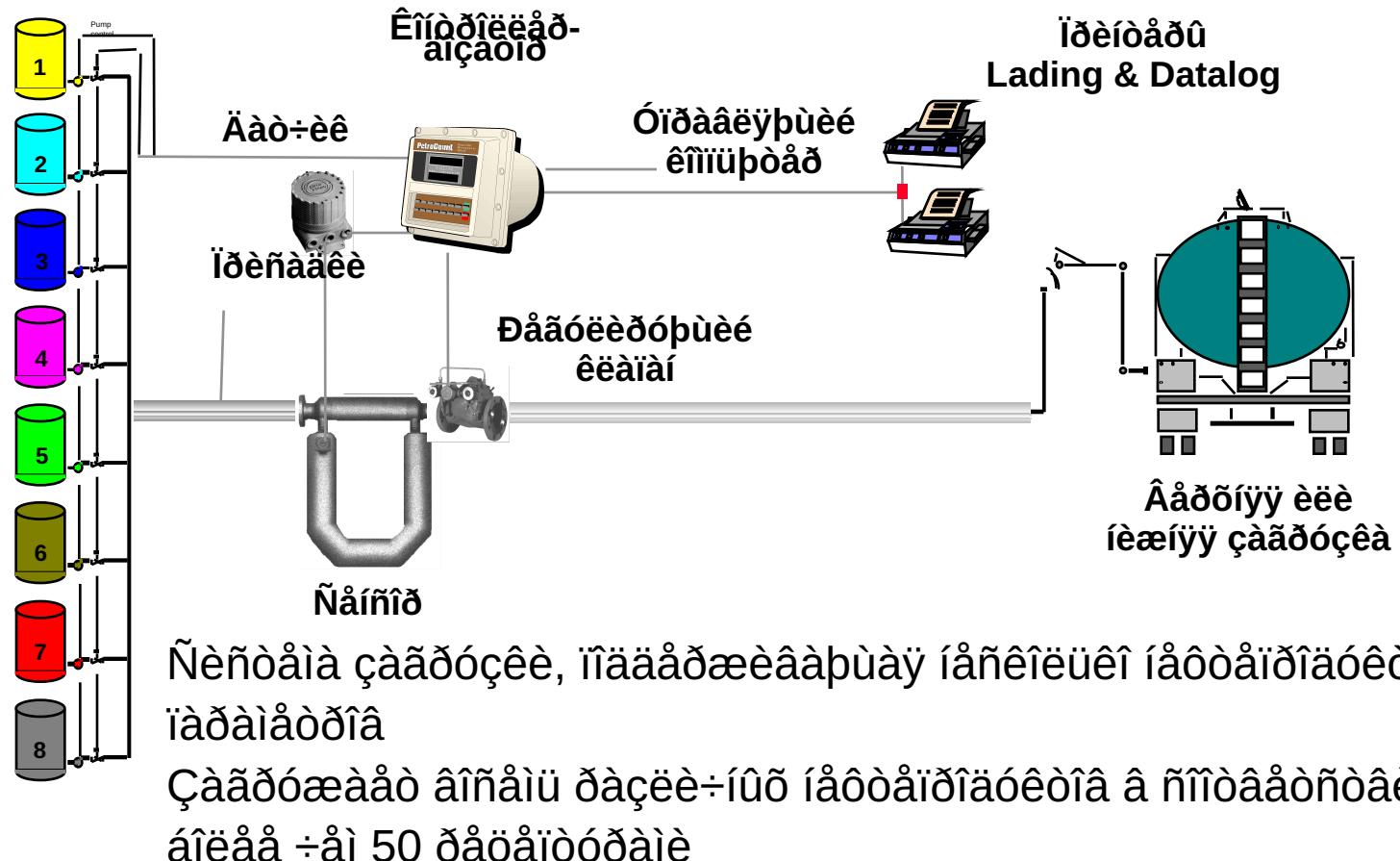
Òåðìèíàëû ñëèâà/Íàëèâà

- Çàãðóçêà/ðàçãðóçêà àâòîîáèëüíîãî, æåëåçíäîðîæíîãî òðàíñíîðòà è ñóäîâ
- Âûïïëíåíèå ïîñëåäîâàòåëüíûõ èëè çàääàâàåìûõ ïðíîðöèÿìè öèéëè÷åñêèõ ïðîøåäóð ïî ãîñîåíèçàöèè íåôòåïðîäóêòîâ, ñðåäè êîòîðûõ, íàïðèìåð:
- Áåíçèíû
 - ⇒ Ðàçëè÷íûå òèïû íåôòÿíîãî
 - ⇒ Àñôàëüò
 - ⇒ Ñûðàÿ íåôòü
 - ⇒ Ñæèæåííûé ãàç

è äèçåëüñâî òîïëèâà



Àâòñàòèçèðîâàíàÿ ñèñòåìà íàëèâà



FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

Êîìííåíòû àâòììàòèçàöèè
âåðõíåãî íàëèâà

Êíòðîëëåð

Đåãóëèðóþùèé
êëàïàí

Òåìåðàòóðíûé
ñåíñîð PT100

Êîðèïëèñîâ
ðàñõîäñåð



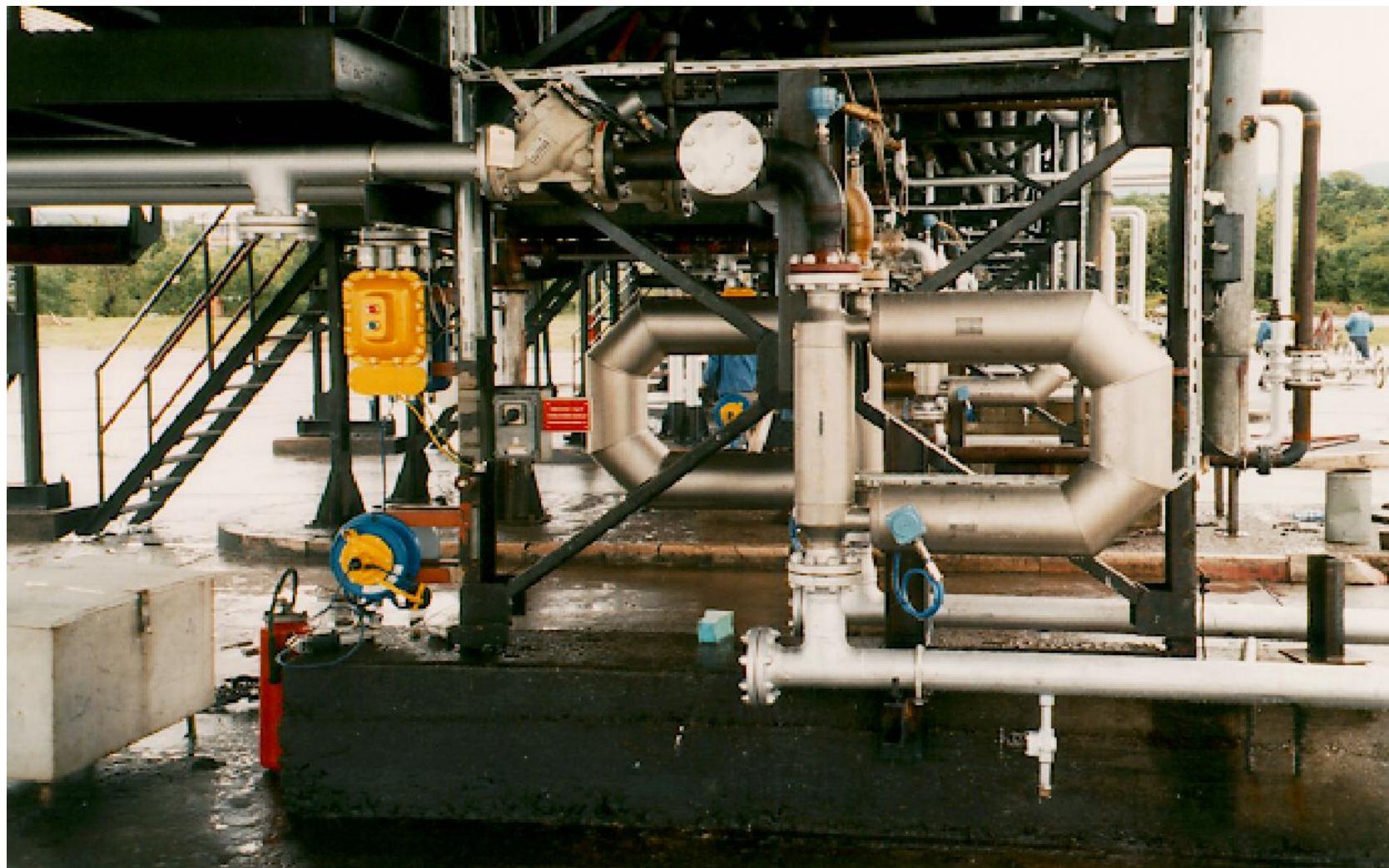
Çàãðóçî÷íûé
ðóêàâ

Ýëåêòðè÷åñêîå
çàçåìëåíèå

FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

Âíåøíèé âèä íåôòåíàëèâííé ýñòàêàäû



FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

Іðèìåðû іðèìåíåíèў аёў íàëèâà

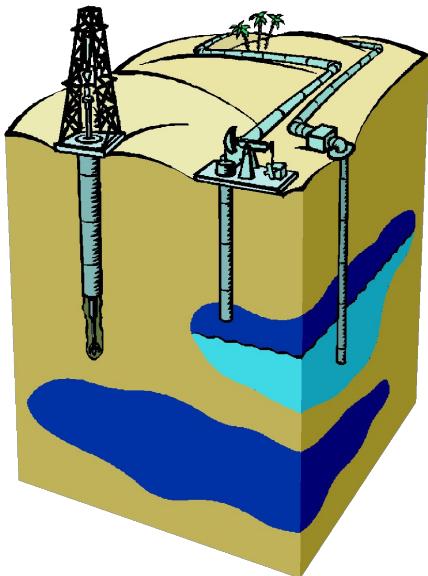
Компания	Продукт	Применение	Решение
Черномортранс-нефть, Новосибирск	Диз.топливо, мазут	Налив в танкеры	DS600 (10)
Proes, Гаммия, И	Асфальт	Гомогенизация и погрузка на авто-транспорт	DS300 (4) PMS PetroCount
INA, Риека, Хорватия	Очищенные нефтепродукты	Погрузка на авто-транспорт	CMF300 (59) SMS PetroCount
Shell, Мартиникон,	Очищенные нефтепродукты	Погрузка и разгрузка судов	DS600 (19)
Mobil Oil, Алабама	Конденсат	Погрузка на авто-транспорт	CMF200 (4) RFT9739
Нефтеперерабатывающие предприятия в Чехии	Очищенные нефтепродукты	Погрузка на авто-транспорт	CMF300 (6)

FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

Êîðèîëèñîâà òåðõíîëîãèÿ â äîáû÷å ñûðîé íåôòè

- Èçìåðåíèå êîëè÷åñòâà íåôòè (%) âîäû â óñòüå ñêâàæèíû)
- Èçìåðåíèå êîëè÷åñòâà íåôòè (%) âîäû ó ñåïàðàòîðà)
- Õèìè÷åñêîå çàêðåíëåíèå ãðóíòà
- Íåðåêà÷êà íà õðàíåíèå
- Êîìåð÷åñêèé ó÷åò



Iðèìåíåíèý â äâáû÷å ñûðîé íåôòè

Íåôòåäâáû÷à

- Èçìåðåíèå êïëè÷åñòâà íåôòè (ñîäåðæàíèý âïäû) â óñòüå ñêâàæèíû
- Èçìåðåíèå êïëè÷åñòâà íåôòè (ñîäåðæàíèý âïäû) ó ñåïàðàòîðà
- Äâáàâéè ñòàáèëèçàòîðà/ääýìóëüääòîðà
- Íåôòåñáîðíûå ñòàíöèè
- Íåðåéà÷êà ñûðîé íåôòè (òðóáïïðîâîû)
- Èçìåðåíèå ñûðîé íåôòè
- Èçìåðåíèå êïíäåíñàòà
- Èçìåðåíèå æèäéîñòè
- Èçìåðåíèå iëîòíñòè ðàñòâîðà

â ìåñòàõ õðàíåíèý



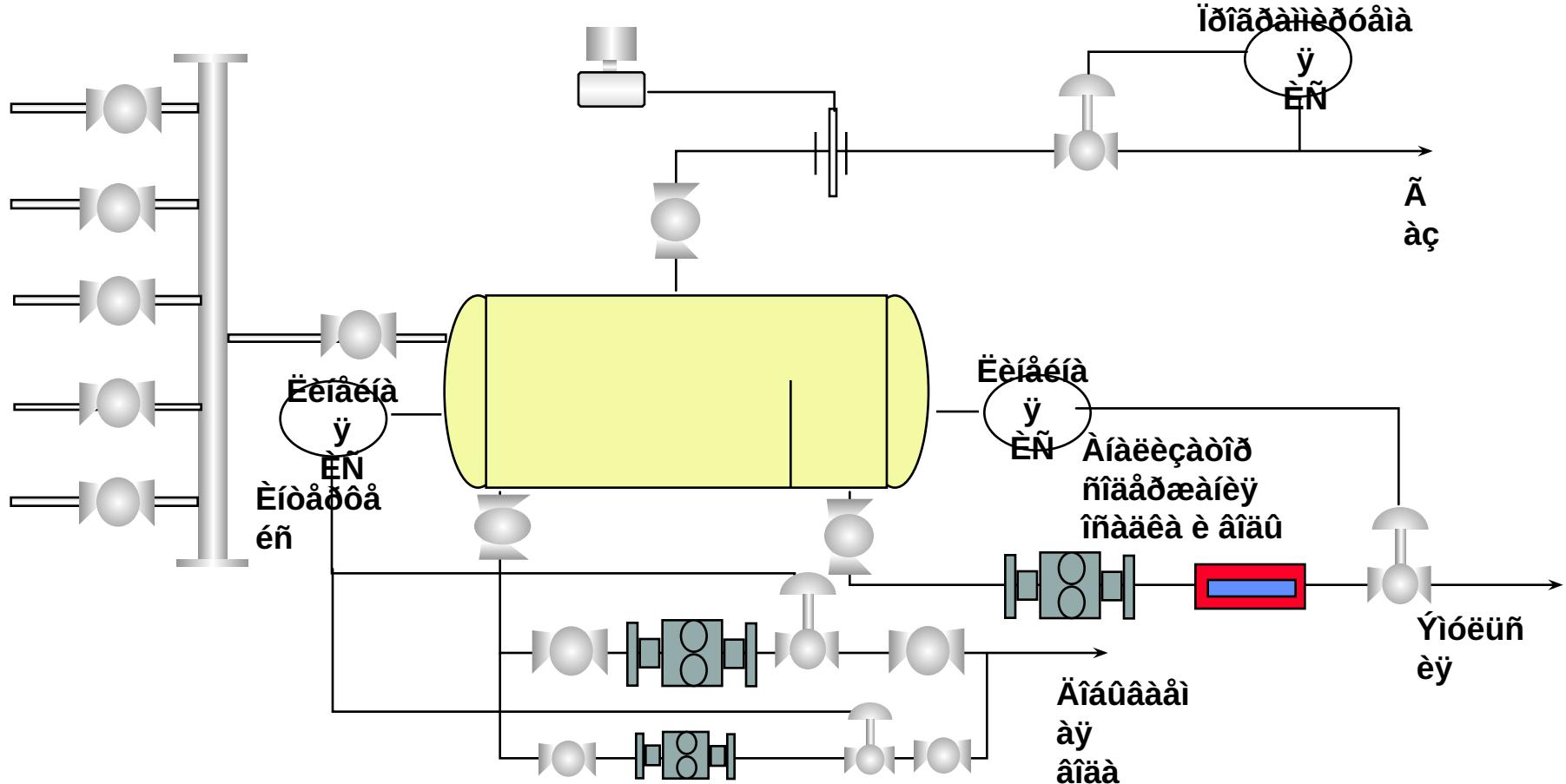
FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

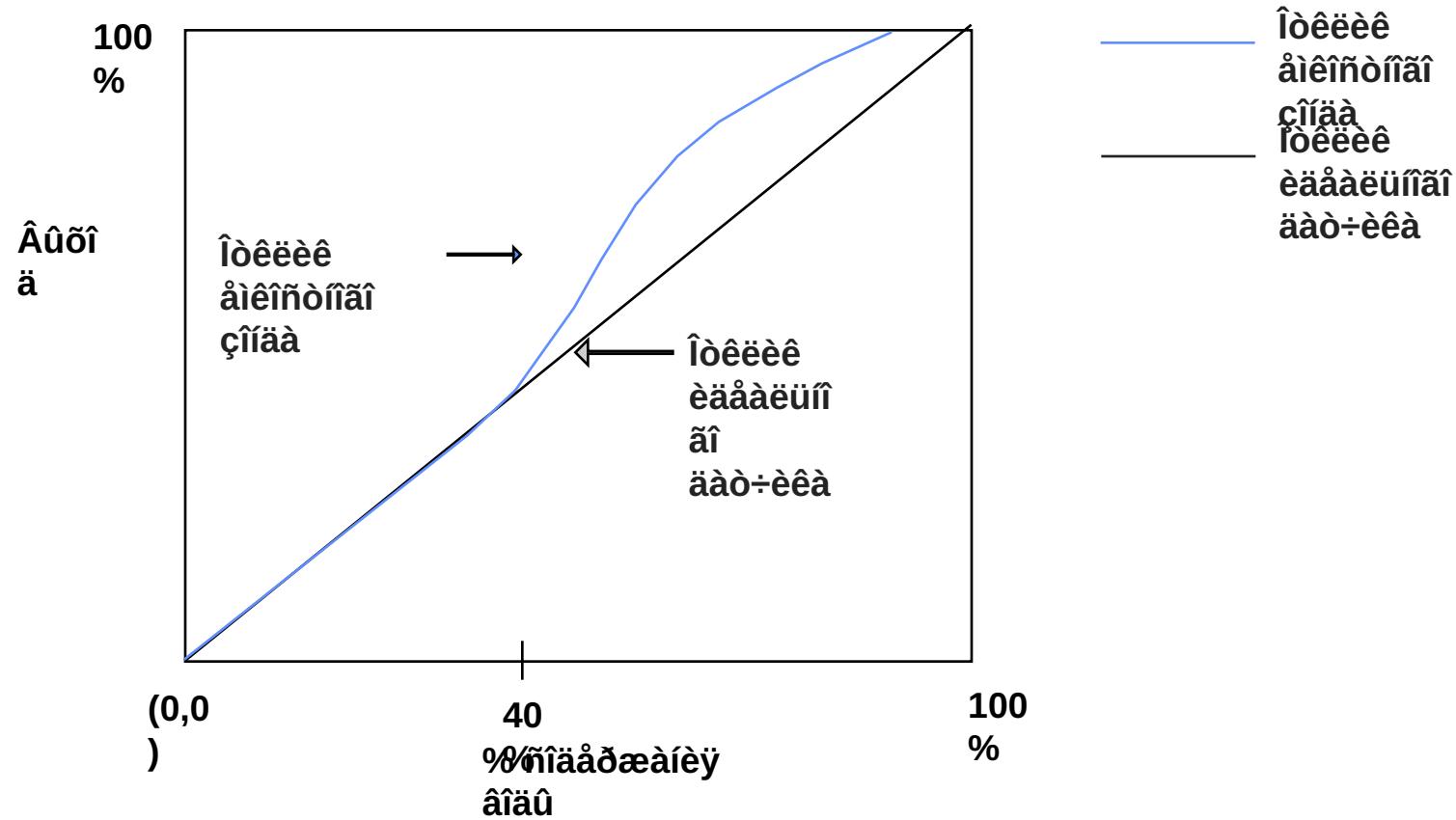
Òèïè÷íûå ïðèïåíèò â íåôðåäíàû÷å

Компания	Продукт	Применение	Решение
ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь, Когалым	Сырая нефть	Добыча нефти, учет нефти/воды	CMF300-39 DS600-3 NOC-42
Chevron Production, Калифорния	Определение “чистого” кол-ва добываемой нефти и содержания воды	Добыча нефти (ипов) различных т	Датчики D и Elite с ВКН
Texaco Production, Техас	Определение “чистого” кол-ва добываемой нефти и содержания воды	Добыча нефти (ипов) различных т	Датчики D и Elite с ВКН
PDO, Оман	Сырая нефть	Добыча и сепарация нефти	DS300H (360) RFT9712 и ВКН
Mobil Oil, Лос-Хиллс, Калифорния	Сырая нефть и вода	Добыча нефти (ипов) различных т	Датчик D и Elite с ВКН
Saudi Aramco, у-довская Аравия	Определение “чистого” кол-ва добываемой нефти и содержания воды	Определение содержания воды	CMF300 (150) RFT9739

Òðàäèòèïíûé ñïññâá òåñòèðâàíèÿ ñêâàæèí



Òðàäèöèïíûé ñïññâá òåñòèðâàíèÿ ñêâàæèí



Íåäîñòàòêè òðàäèöèîíîñâî ñïññâà èñïûòàíèÿ ñêâàæèí

- **Íãðàíè÷åíûé äèàïàçíî åìëñòîñâî çíäà äëÿ
ñïðåäåëåíèÿ ñïäåðæàíèÿ âïäû**
 - Íäõîäèò òïëüêî äëÿ ôàçû íåïðåðûâñâî
íñòóïëåíèÿ
íåôòè
 - Èèíåéñòü èçìåðåíèÿ äî 35 - 40%
ñïäåðæàíèÿ âïäû
 - Òðåáóåò îòäåëåíèÿ âïäû ñ ïñùüþ 3-ôàçñâî
ñåïàðàòîðà
- **Íãðàíè÷åíèÿ 3-ôàçñâî ñåïàðàòîðà**
 - Íâõîäèñòü ñòàáèëèçàöèè ñûðîé íåôòè
 - Ñëîæñòü êñòðîëüí-èçìåðèòåëüíé
àiiàðàòóðû
ðåäóëèðîâàíèÿ óðîâíÿ
 - Äëÿ áïëüøåé äîñòîâåðñòè òðåáóåòñÿ
íðîâåäåíèå

FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

Íåäîñòàòêè òðàäèöèîíïïäî ñïññâà èñïûòàíèÿ ñêâàæèí

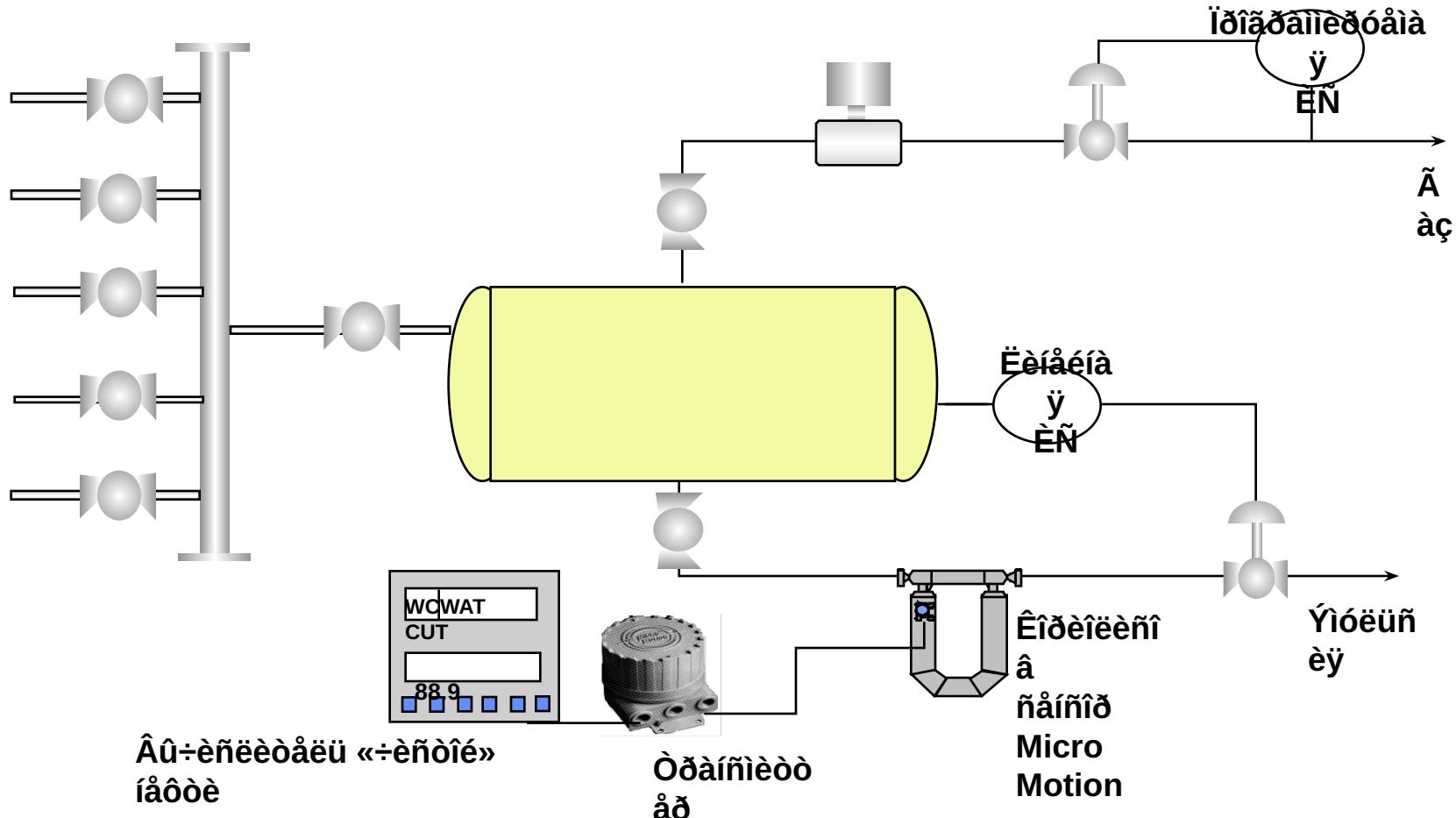
■ Íèçêàÿ îáùàÿ ðî÷íñòü ñèñòåìû

- ×åì áîëüøå ñðåäñòâ èçìåðåíèé, òåì íèæe îáùàÿ ðî÷íñòü
- Õàðàêòåðèñòèêè òðàäèöèîíûõ ðàññôïäïåðîâ
(äèàôðàäì /òóðáèíûõ/íà ïññâå ïåðåíàääà äàâëåíèé)
çàâèñÿò îò èçìåíåíèÿ âýçêîñòè/ïëîòíñòè ýìóëüñèè
íåôòü/âîäà

■ Áîëüøèå çàòðàòû íà òåññëóæèâàíèå

- ×åì áîëüøå èçìåðèòåëüíûõ ïðèáîðîâ/
ðåññëèðóþùèõ êëàïàïâ, òåì áîëüøå òðåáóåòñÿ
òåññè÷åññîäî îáññëóæèâàíèÿ
- Òðàäèöèîíûå òóðáèíûå è ïñí. íà ïåðåíàääà äàâëåíèÿ
ðàññôïäïåðû òðåáóþò ïðè äàíïï ïðèìåíåíèè íåïðåðûâïäî
îáññëóæèâàíèÿ

Ìåòîä èñïüòàíèÿ ñêâàæèíû MMI “Âû÷èñëèòåëü ÷èñòîé íåôòè”



Îiðåäåéåíèå ñïäåðæàíèÿ âïäû/êïëè÷åñòâà äïáûâàåííé íåôòè

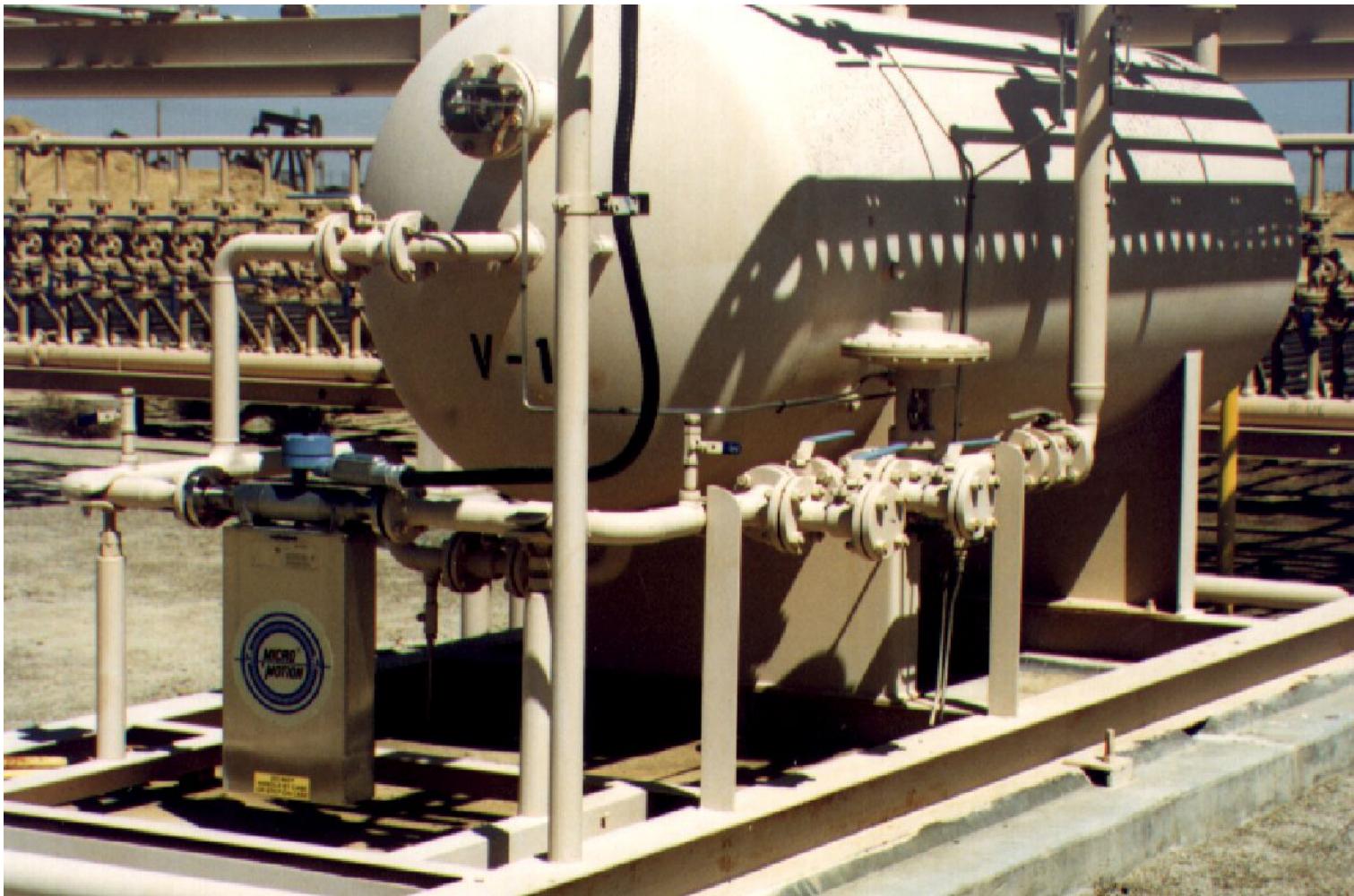


Íåáîëüøíé îáúåì
òåõíáñëóæèâàíèÿ,
ñîéðàùåíèå
çàòðàò íà óñòàíîêó
ïðè

Èçìåðåíèå êïëè÷åñòâà
äïáûâàåííé
íåôòè è ñïäåðæàíèÿ âïäû íà
ìåñòîðîæäåíèè Shell â
Áðóíåå



Îñðåäåéåíèå ñîäåðæàíèÿ âïäû/êïëè÷åñòâà âïáûâàåííé íåôòè

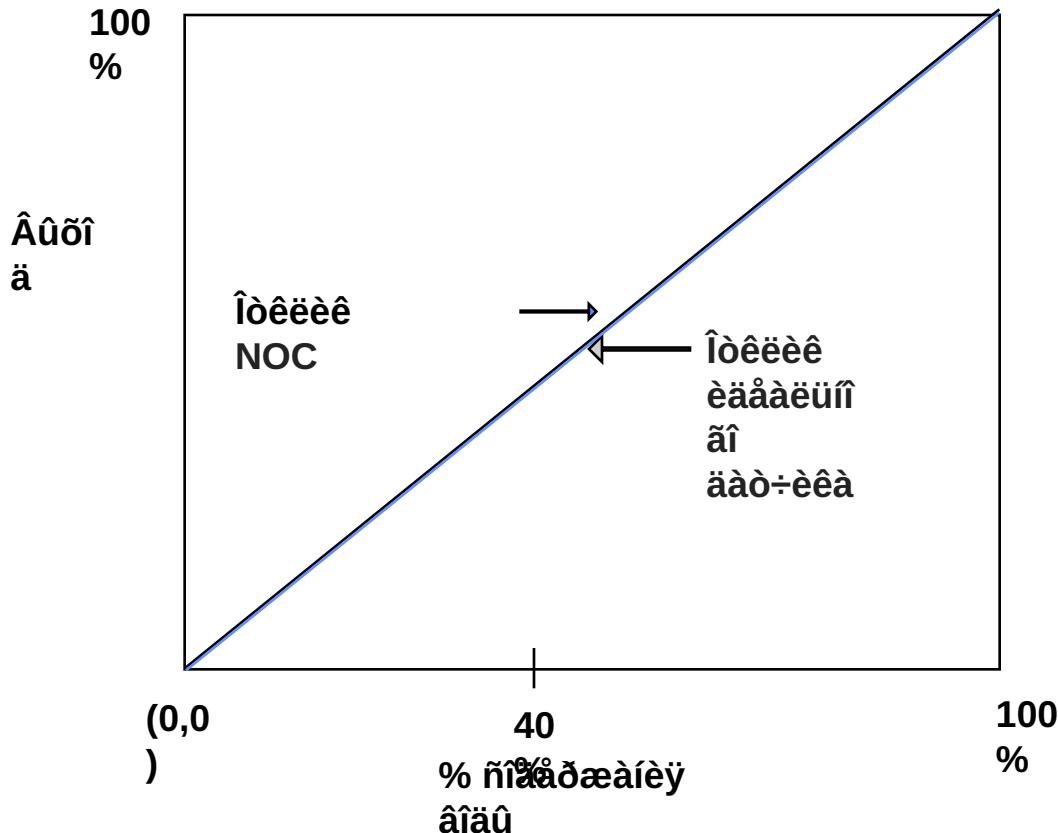


FISHER-ROSEMOUNT™
Managing The Process Better.™

Îòêëèê âû÷èñëèòåëÿ ÷èñòîé íåôòè

- Îñäõîæò äëÿ äèàïàçíà
0-100%
- Ëèíåéíûé îòêëèê

Îòêëèê
âû÷èñëèòåëÿ
÷èñòîé íåôòè
[NOC]
éäääéüííä
ääò÷èêà



Ñèñòåìà íà áàçå NOC — iðåèìóùåñòâà

- Èçìåðåíèå íåñêüüèõ ìàðàìåòðîâ ñ iññùüþ
ïäññâi ñåíññðà/ñäñé ñèñòåìû
- ïññøàåò ðî÷ññòü
- Øèðîêèå áîçñæññòè ðàáîòû iðè íåññëñé
íàññðóçêå
óñòðàíýþò iññðåáññòü â íåñêüüèõ
ðåæèìàõ
èçìåðåíèé
- Óìåíüøàåò êîë-âî ñðåäñòâ èçìåðåíèé
- Èçáàâëýåò îò óðññèòåëüíûõ ðó÷íûõ
ðàñ÷åòîâ

FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

Ñèñòåìà íà áàçå NOC — iðåèìóùåñòâà

■ Eciåðåíèå íåñêïëüèõ íàðàìåòðîâ ñ iññüüþ

ïäíïäî ñåíñîðà/ïäíïé ñèñòåìû:

- % ñîäåðæàíèÿ âîäû
- Ðàñõîä ýìóëüñèè
- Ðàñõîä íåôòè
- Ñóììàðíîå êîë-âî íåôòè
- Ñóììàðíîå êîë-âî íåôòè (áåç ó÷åòà iñiðàâèè)
- Ðàñõîä âîäû íåòòî
- Ñóììàðíîå êîë-âî âîäû íåòòî
- Ñóììàðíîå êîë-âî âîäû íåòòî (áåç ó÷åòà iñiðàâèè)
- Iëîòíñòü ýìóëüñèè
- Òåìåðàòóðà ýìóëüñèè
- Íäíâåííûé ìàññîâûé ðàñõîä
- Ñóììàðíûé ìàññîâûé ðàñõîä

iðèìå÷àíèå: áñå âåëè÷èíû íáúåìíäî ðàñõîäà iðèâïäyöñÿ ê ñòàíäðòííé
çåññðåðåðåðå

59 cç 92

Ñèñòåìà íà áàçå NOC — iðåèìóùåñòâà

■ Yêîññèý íà òåõíáñëóæèâàíèè

- Íòñóòñòâóþò äâèæóùèåñÿ ÷àñòè/íåò èçíñà
- Íòñóòñòâóåò çàêóïïðèâàíèå
- Ñòàáèëüíñòü âû÷èñëèòåëüíûõ êíýôôèöèåíòîâ
ñîéðàùàåò iñòðåáíñòü â iðîâåäåíèè èñíûòàíèé
- Íòñóòñòâóåò íåíáõíäèíñòü íåñêîëüêèõ

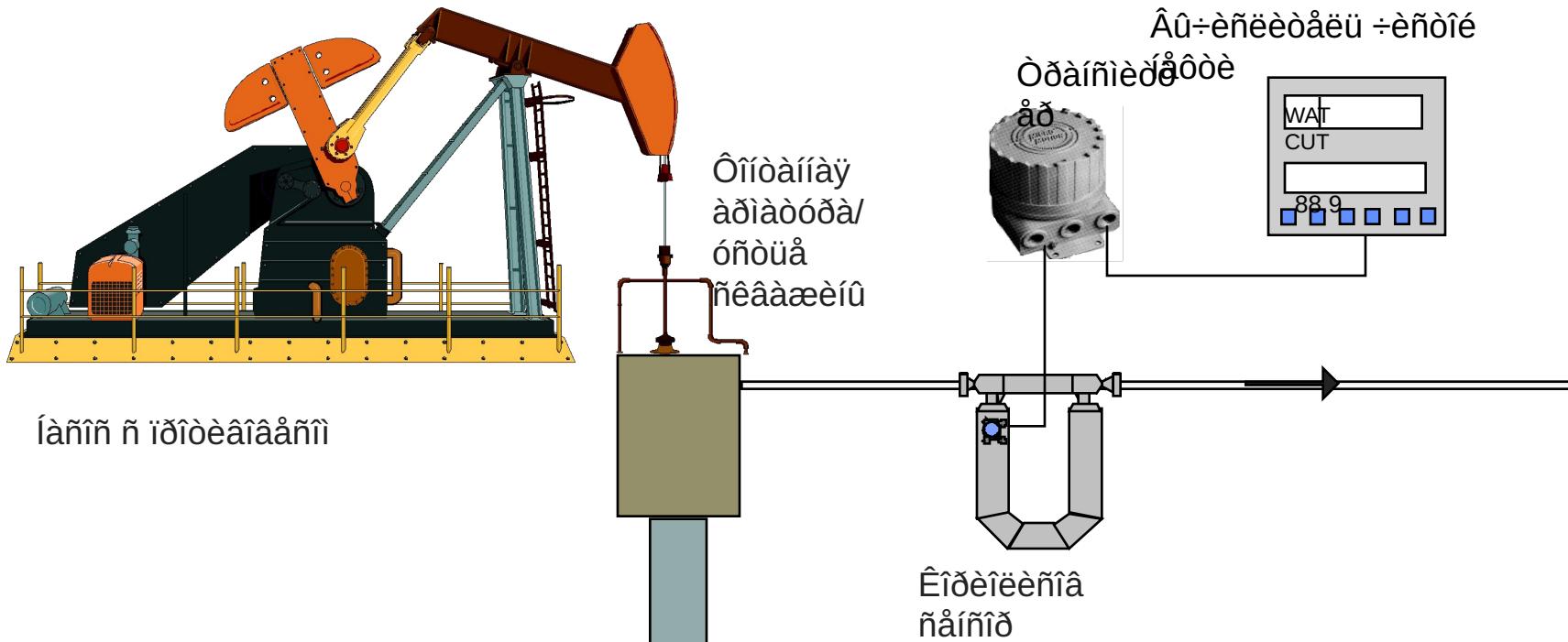
■ Niéðauáíèå ñòîèíñòè âëàääåíèÿ

- Niéðauáíèå ñòîèíñòè iðîâéòà (âëîæåíèÿ + èçíñòâóåò íåíáõíäèíñòü èçíñòâíèé)
- Íòñóòñòâóåò íåíáõíäèíñòü èçíñòâíèé è ðåáóëèðîâàíèÿ íà óðîâíå èíòåðôåéñà
- Niéðauáíèå çaoðao íà yénieoaoaoep
- Ñîéðàùåíèå çàòðàò íà òåõíáñëóæèâàíèå

FISHER-ROSEMOUNT™

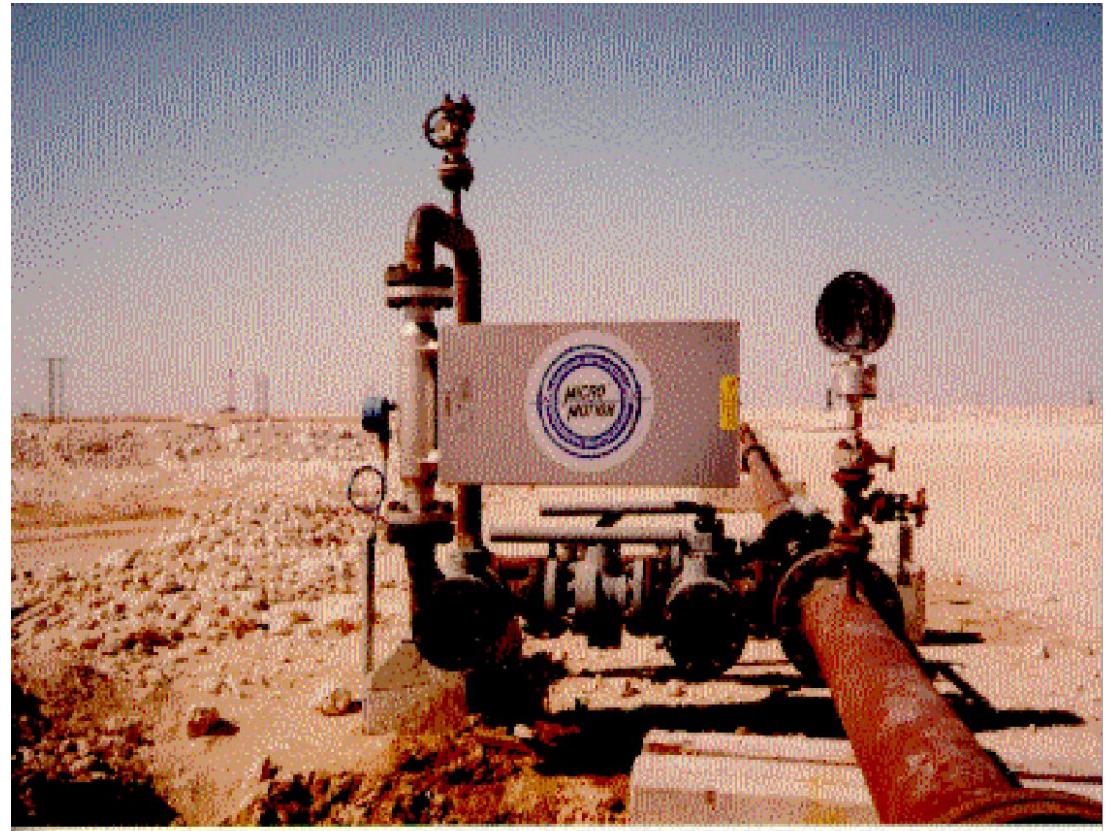
NOC— iðåèìóùåñòâà

- Óñòàííâêà â óñòüyõ ñêâàæèí ñ íèçêèì
óðâíåì GOR



Óñòàíâêà íà óñòüå ñêâàæèíû â PDO

- D300 â áàéïàñîé
ëèíèè íà
ìåñòîðîæääíèè
Đàéìà



Óñòàíâêà íà óñòüå ñêâàæèíû â PDO

- Ýëåêòðíèéà NOC â
êîðïóñå NEMA 4



FISHER-ROSEMOUNT™
Managing The Process Better.™

Îãðàíè÷åíèÿ NOC

- Èçìåíèå ïëîòîñòåé âïäû è/èëè ñûðîé íåôòè â ïðîöåññå äïáû÷è:
 - Ìæåò îêàçàòü âëèÿíèå íà èçìåðåíèå ñïäåðæàíèÿ âïäû è êïëè÷åñòâà íåôòè
- Íåâïçïæíî ñ äïñòàòî÷íîé òî÷íîñòüþ ïðåäåëèòü ïëîòîñòü “ñóõîé” íåôòè:
 - Ìæåò îêàçàòü âëèÿíèå íà èçìåðåíèå ñïäåðæàíèÿ âïäû è êïëè÷åñòâà íåôòè
- Íðèñóòñòâèå ñâîáïäíîãî ãàçà (ñðåäíèé/âûñîëèé óðîâåíü GOR):
 - Ìæåò îêàçàòü âëèÿíèå íà èçìåðåíèå ñïäåðæàíèÿ âïäû è êïëè÷åñòâà íåôòè
- Êîääà ÷àñòèöû/íåñîê ñîñòàâëÿþò áïëåå ÷åì 0,1% (íî âåñó), óìåíüøèòå ñêîðîñòü íîòîêà äî 3 ì/ñ
 - Íåâõäèí ïðåäîðàùàòü ýðîçèþ ñåíñîðà

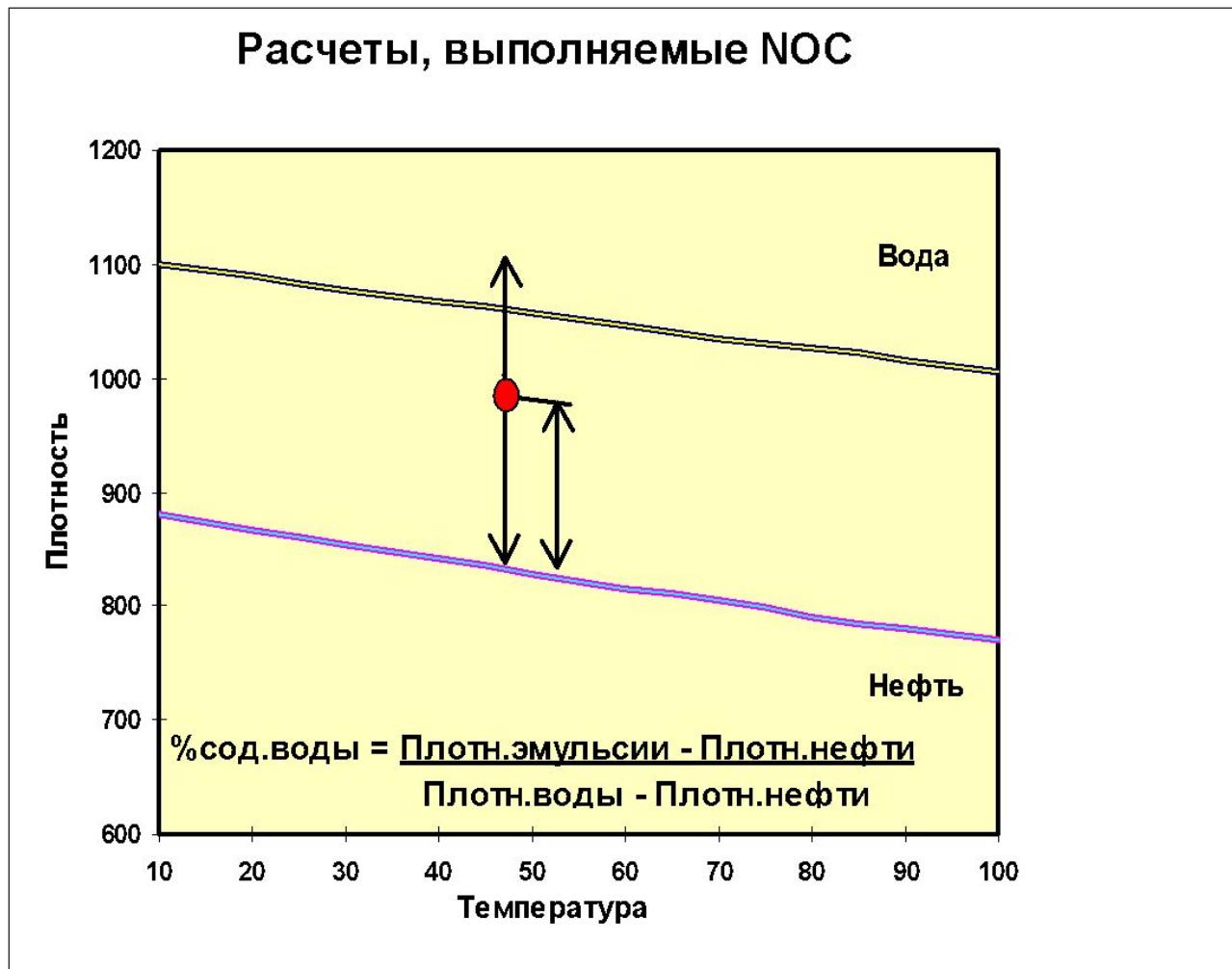
FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

Óðàâíåíèÿ NOC(â óïðîùåííì âèäå)

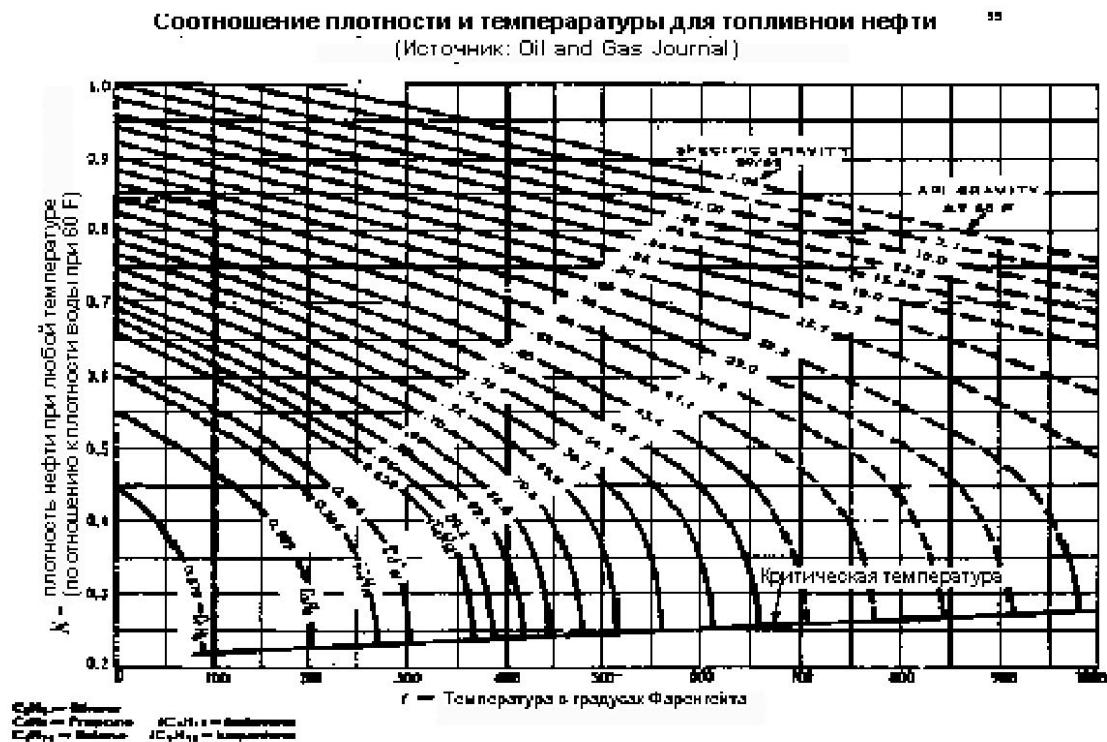
- % ñîäåðæàíèÿ âîäû =
ïëîòíñòü ýìóëüñèè - ïëîòíñòü íåôòè
ïëîòíñòü âîäû - ïëîòíñòü íåôòè
- Ñîäåðæàíèå âîäû = îáúåíûé ðàñõîä x
% ñîäåðæàíèÿ âîäû
- Êîë-âî íåôòè = îáúåíûé ðàñõîä x [1 - %
ñîäåðæàíèÿ âîäû]

Óðàâíåíèÿ NOC(â óïðîùåííî âèäå)



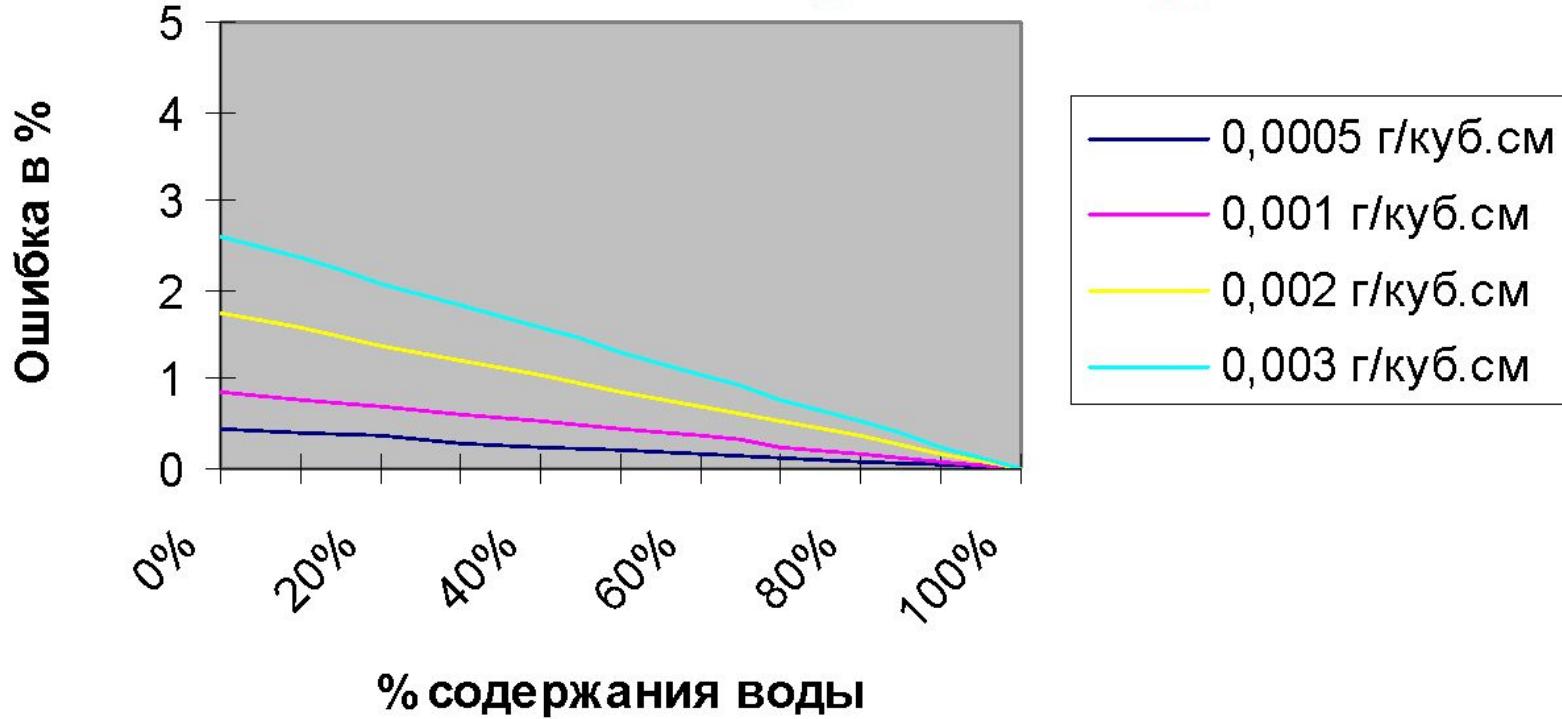
Графики Американского нефтяного института

- Пример графиков АНИ, описывающих соотношение плотность/температура для углеводородов



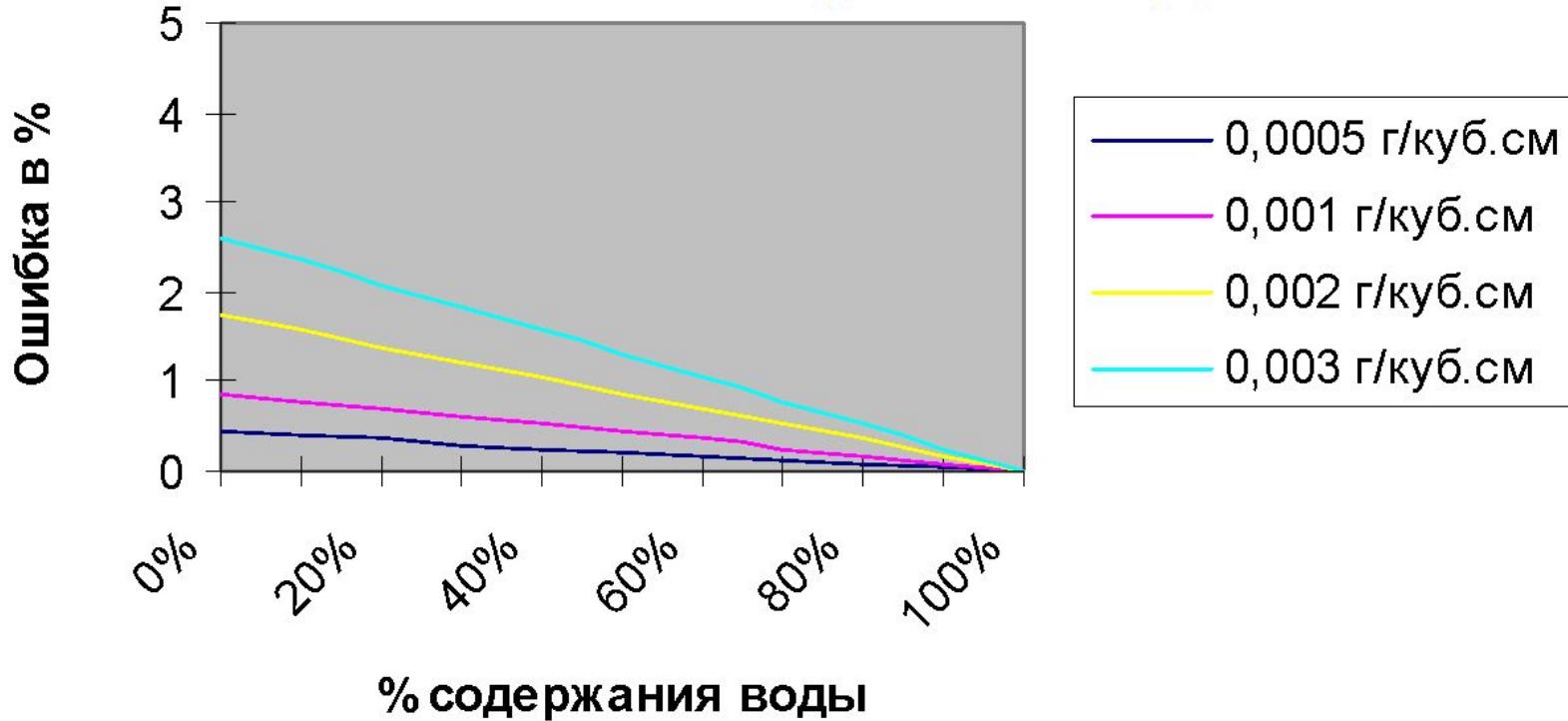
Ôàêòîðû НОС -èçìåðåíèé

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОТНОСТИ НЕФТИ НА ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ



Ôàêòîðû НОС -èçìåðåíèé

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ВОДЫ НА ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ



Âèõðåâûå ðàñõîäîåðû Rosemount

Èíòåëëåêòóàëüíûé
âèõðåâîé
ðàñõîäîåð
ïíäåëè 8800



FISHER-ROSEMOUNT™
Managing The Process Better.™

Âèõðåâîé ðàñõîäîåð Rosemount

- Ëèääð â âèõðåâîé òåõîëîæè èçìåðåíèé
- Ðàçìåðû ìò 10 äî 200 ïì
- Íïïèíàëüíûé ðàñõîä:
 - äî 885 ì3/÷ (æèääêîñòè)
 - äî 8,800 ì3/÷ (ãàç, ôàêòè÷åñêèé îáúåì)
 - äî 157 òíí/÷ (ïàð)
- Òî÷íñòü:
 - â íðåäåéàõ +/- 0,65% ðàñõîäà äëÿ æèääêîñòåé
 - â íðåäåéàõ +/- 1,35% ðàñõîäà äëÿ ãàçà è ïàðà
- Èíòåëëåêòóàëüíàÿ ýëåêòðííèêà, ñîâìåñòèìàÿ ñ PlantWeb

FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

Iðåèìóùåñòâà âèõðåâîãî ðàññõîäîåðà Rosemount

Õàðàéòåðèñòèå	Rosemo unt	YE W	Foxbo ro	F& P	E& H
Èíòåéëåêòóàëüñòü					
Öåëüñâàðíàÿ	X	X	X	X	X
êíñòðóêöèÿ	X				
Íåçàãðýçíÿåñòü	X			X	
Çàìáà ñåíñîðà	X				
Íáùèé ñåíñîð	X		X	X	
ÀÖ íáðàá.ñèäí./áàëàíñ	X				
ìàññû	X				X
Êðèíäåíñâ ïõëàæääíèå	X	X	X		X
Íäñâðåì.èíñóëüñ.è	X		X		X
àíàëå.					X

Âíóòðåíèé ñóìàòð
Ñâûøå 8 äþéïâ

FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

Íðèìåíåíèý âèõðåâûõ äàò÷èêîâ

Àöåòíí

Áåíçîë

Áóòàí

Ýòàí

Ôðåíí

Ôîðìàëüääåäé

Æèäéèå è íàðííáðàçíûå
óãëåâîäîðîäû

Íðèðíäíûé ãàç

Ñæèæåííûé íðèðíäíûé ãàç

Ñæèæåííûé íííóòíûé ãàç

Íåòàííë

Ãàçííáðàçíûé/æèäéèé àçîò

Íåôòü

Ãàçííáðàçíûé/æèäéèé êèñëîðîä

Ôåííë

Íðííèéåíãëéêíëü

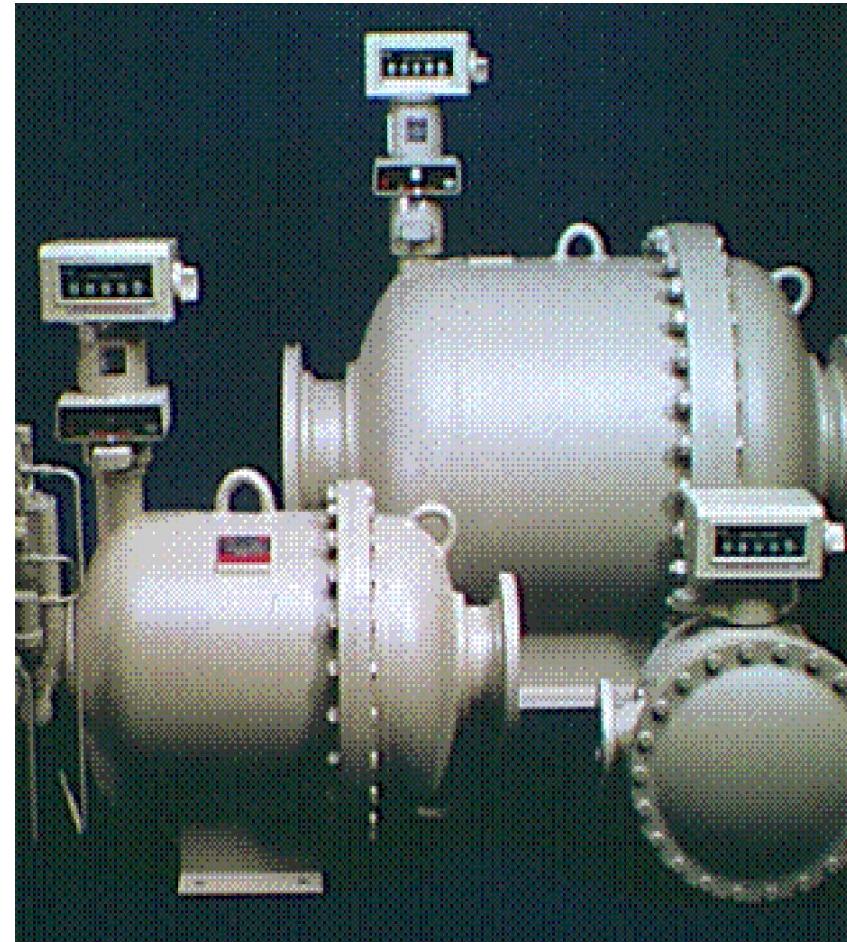
Ãèäðîñèä íàòðèý

Õëîðâèíëë

Íàð

Brooks Èàìåðíûå ðàñõîäîìåðû (Bi-Rotor)

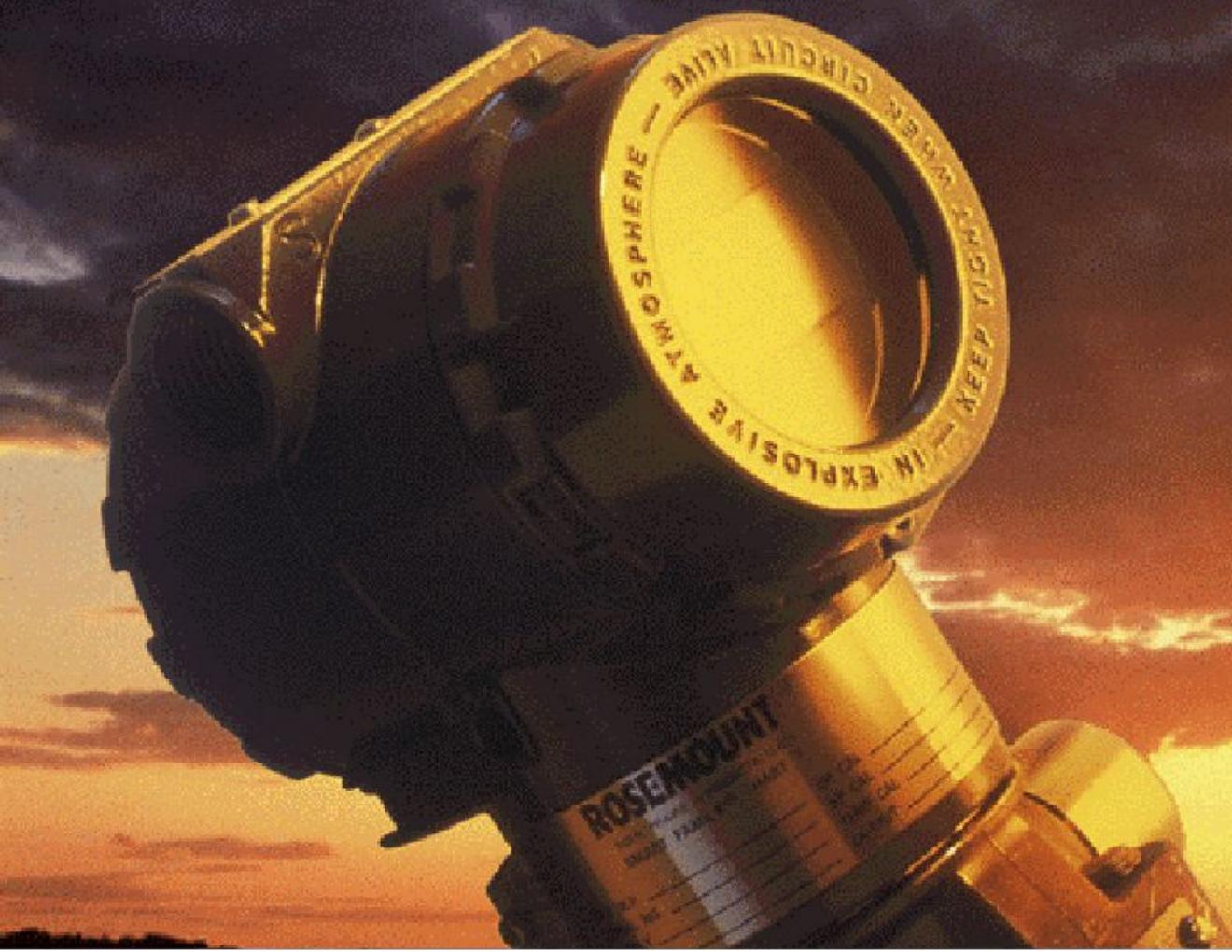
- Ðàñõîäîìåð íà ïñíîâå âûòåñíåíèÿ îáúåìà ñ ìåðàíè÷åñêè áàëàíñèðóåìé öèëèíäðè÷åñêîé çóá÷àòîé ìåðåäà÷åé:
 - Òî÷íñòü +/- 0,15% ðàñõîäà
 - ïâòîðÿåíñòü +/-0,05%
- Ðàçìåðû ìò 35 äî 400 ë
- Ðàñõîä äî 2000 ì3/÷
- Äèàïàçíí ðàñõîäîâ 10 : 1
- Ìòñóòñòâóåò êíòàêò ìåðàëëà ñ ìåðàëëî



Òóðáèííûå ïðåâáðàçîâàòåëè ðàñõîäà Brooks

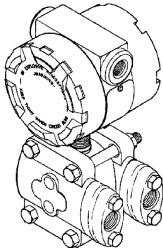
- Òóðáèííûé ðàñõîäîìåð Parity îáåñïå÷èâàåò âûñîêóþ òî÷íñòü äëÿ ãîòîâûõ íåôòåïðîäóêòîâ:
 - Òî÷íñòü îò +/- 0,15%
 - ïîâòîðÿåìíñòü +/- 0,02%
- Ðàçìåðû îò 10 äî 600 ìì
- Ìàêñèìàëüíûé ðàñõîä äî 9,500 ì3/÷
- Äèàïàçíí ðàñõîäîâ 10 : 1
- Ïðî÷íûå ïäøèíèêè èç êàðáèäà âîëüôðàìà îáåñïå÷èâàþò áîëüøèé ñðîê æèçíè

Đàññâåò ñâîé ýđû â èçìåðåíèè
íåðåíàääà äàâëåíèé!



Äàò÷èêè íà ïñíâå ïâåéøåé òåðíïëîæ

ÝÂÎËРÖÈВ ÄÀÒ×ÈÊÎÂ ÏÅÐÅÌÀÄÀ ÄÀÂËÅÍÈÉ

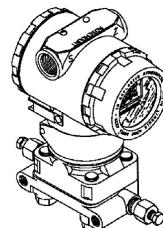


Модель

- Аналоговый: 4-20 mA на выходе
- Проверенная технология емкостных датчиков

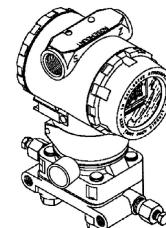
Высокая точность:
 $\pm 0,075\%$

- Копланарный дизайн
- Долговременная стабильность — гарантировается 5 лет



Модель

3051



Модель

3095

- Массовый расход
- 4 измерения в 1
- Низкая стоимость установки

1900

1960

1980

2000

Пневматические
1151

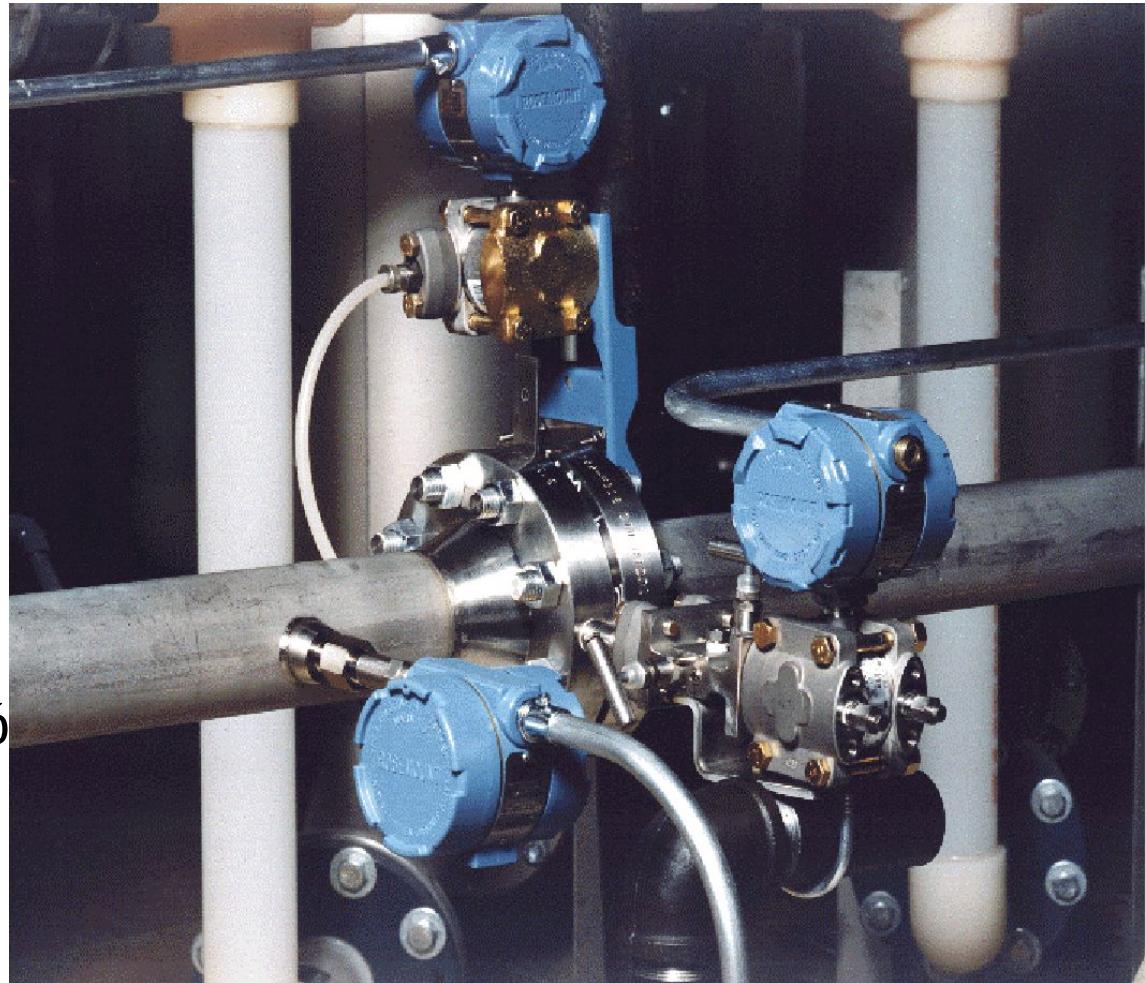
Аналоговые
3051

Интеллектуальные
3095

Многопараметрические

Ñêîïïåíñèðîâàíûé ðàñõîä äî iïyâëåíèÿ ïï- òåõîïëîãèè èçìåðåíèé

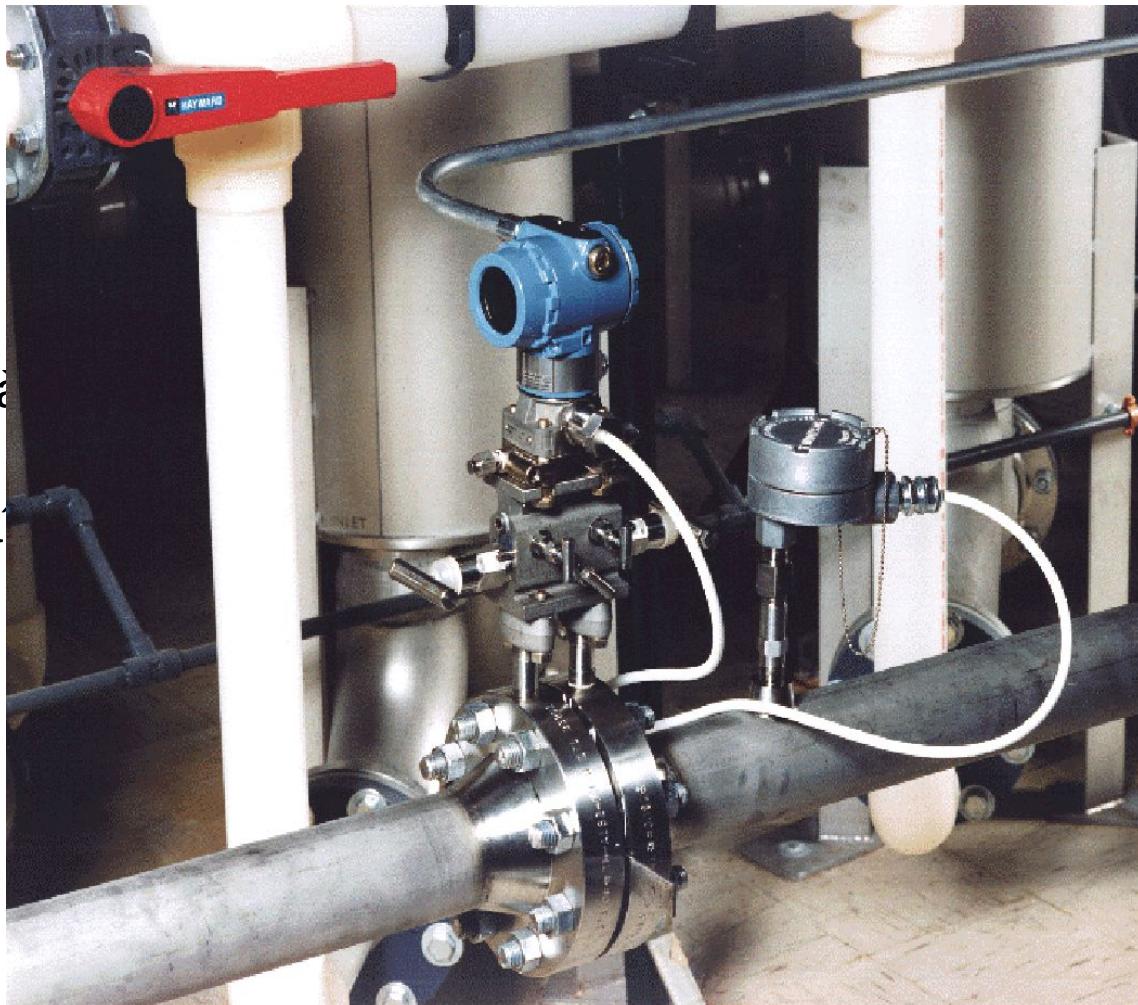
- Äàò÷èê iåðåïàääà
äàâëåíèÿ
- Ååíòèëüíûé áëîê
- Èçìåðèòåëüíàÿ
äèàôðàãìà
- Äàò÷èê àáñîëþòíîãî
äàâëåíèÿ
- Äàò÷èê òåïïåðàòóðû
- Íåñêîëüêî ìòäåëüíûõ
âõîäîâ 4-20 ìÀ â
ðàñïðåäåëåííóþ ñèñòåìó
óïðàâëåíèÿ (ÐÑÓ)
- Ðàñ÷åò
ñêîïïåíñèðîâàíîãî
ðàñõîäà â ÐÑÓ èëè
âû÷èñëèòåëå ðàñõîäà



FISHER-ROSEMOUNT™
Managing The Process Better.™

Ñêîïïåíñèðîâàíûé ðàñõîä iññëå iñyâëåíèÿ ì- òåõññëîæè èçìåðåíèé

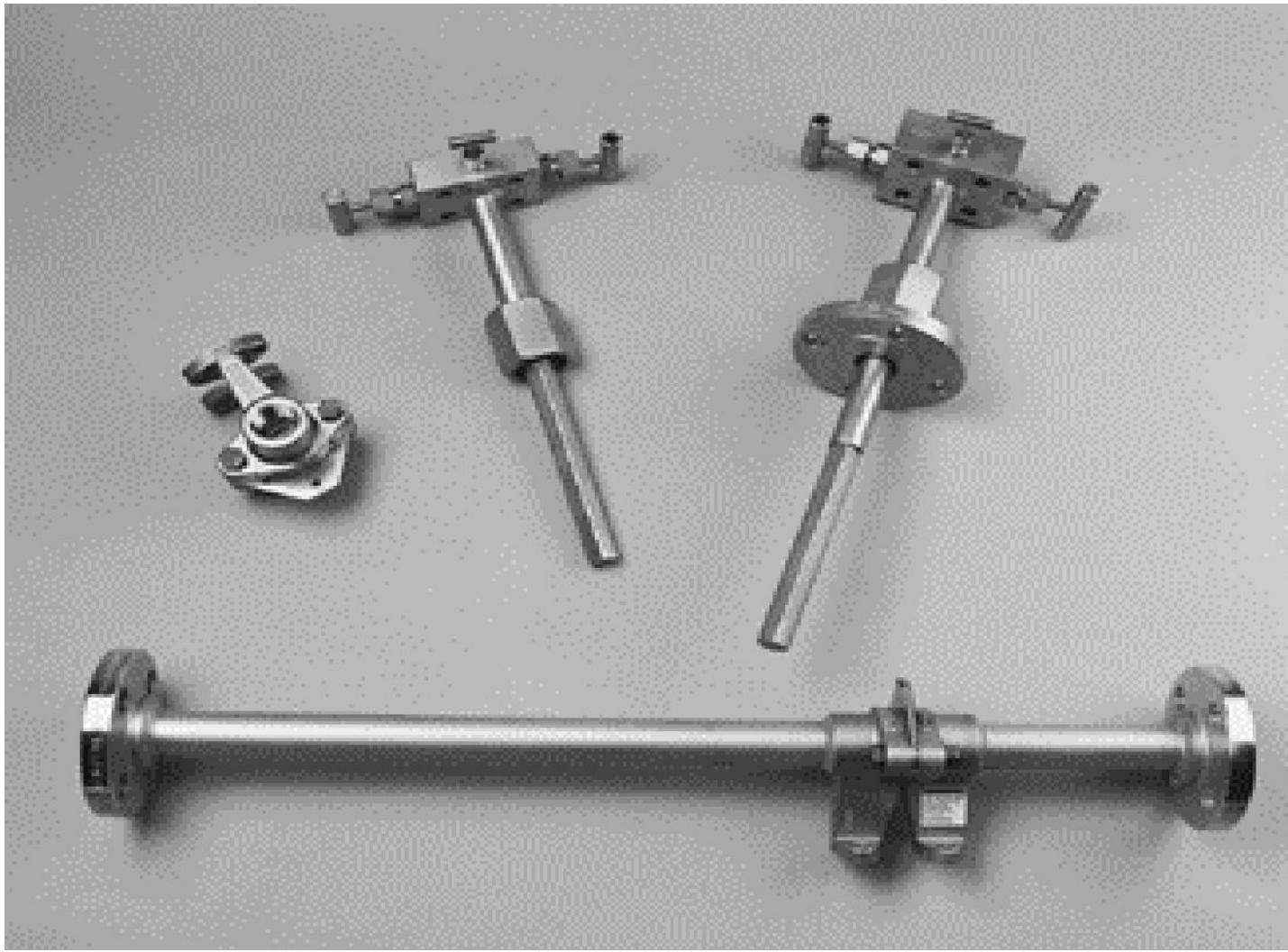
- Ìíñäñàðàìåòðè÷å-ñêèé (íi) äàò÷èê ñ òåïåðàòóðíûì ýëåìåíòîì
- Ååíòèëüíûé áëîê
- Èçìåðèòåëüíàÿ äèàôðàãìà
- Íåðåäà÷à âû÷èñëåííñäí çíà÷åíèÿ ñêîïåíñèðîâàíûé ðàñõîäà â ñèñòåìó óïðàâëåíèÿ iñ iðîòîêéó HART



FISHER-ROSEMOUNT™

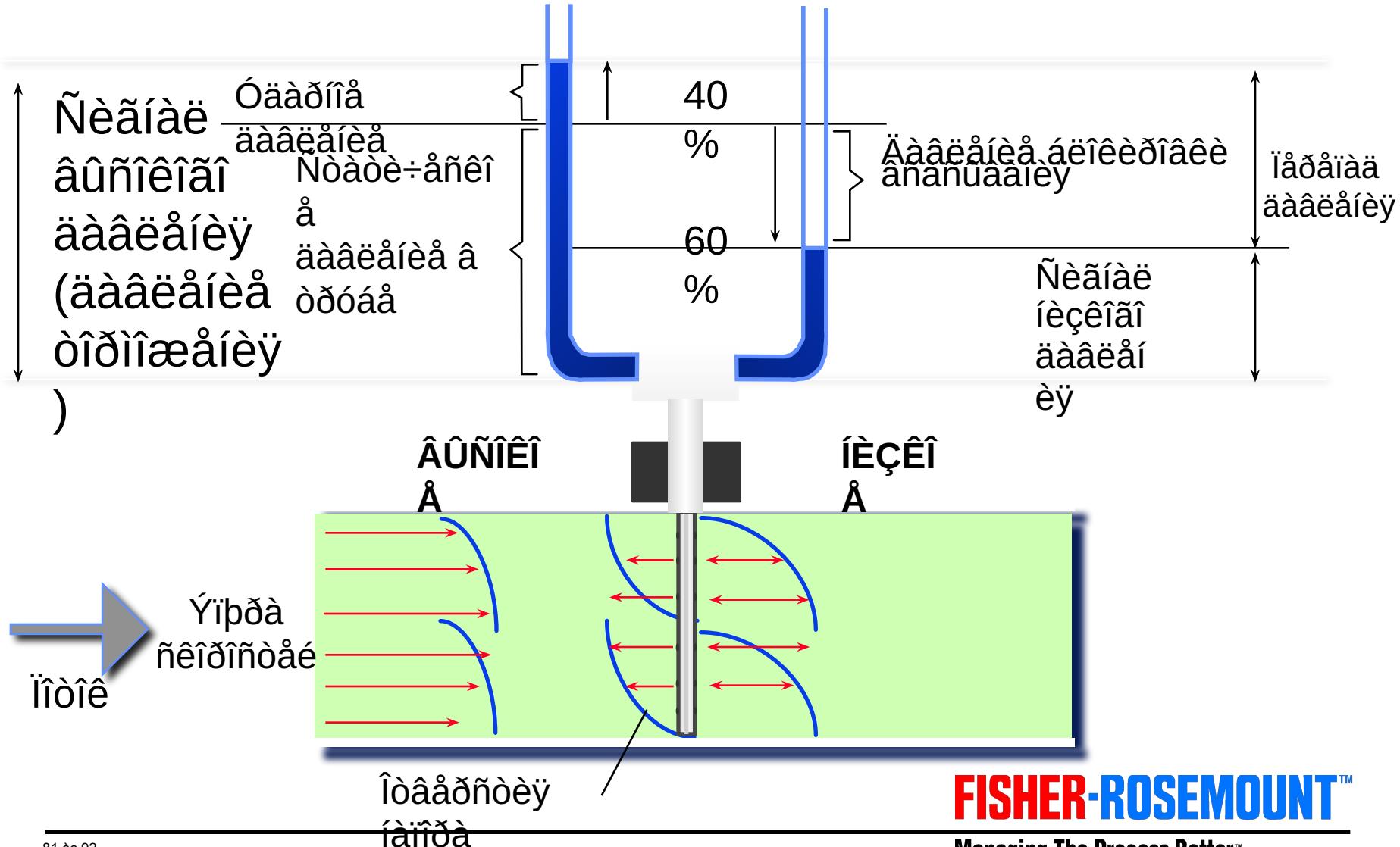
Managing The Process Better.™

Èçìåðåíèå ðàñõîääà ïî òåõíëîãèè Annubar



FISHER-ROSEMOUNT™
Managing The Process Better.™

Annubar - òåîðèÿ ôóíêöèíèðîâàíèÿ



Òåðñîëâèý èçìåðåíèé òðåòüåâî ïîëíëåíèý Diamond II



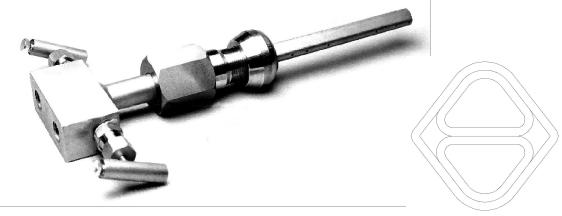
Èçìåðèòåäüay
äèàòðàäìà

- Ñòàíäàðòèçîâàíûå
óðàâîáíèý ïòîêà
- Èçìåðèòåäüûå ñðåäû:
æèäêîñòü, ãàçû è ïàð



Óñðåäíýþùàý òðóáêà
ïèòî
êðóäéíâî ïðîôèëý
Round Annubar

- Yëííley ýiaðääè
- Äïçïíæíñòü ïíòàæà-ääïíòàæà
ååç íñòàíâêè ïðîöåññà
- Äëèòåäüûå ñîõðàíåíèå ðî÷íñòe
- ìàëûå çàòðàòû íà íáñëóæèâà



Óñðåäíýþùàý òðóáêà
ïèòî
ðñâîâèäíñâî ïðîôèëý
Diamond II Annubar

- ïñòíÿíûé êýôôèöèåíò ðàññîäà
íàçàáèâàþùàýñý êíñòðóêöèý
- Èçìåðåíèå ðàññîäà ïðè ïòîêà
ííòàæ â êëåíî òðóáñïðîâäà

Диафра

Усредняющая
Annubar

1900

1960

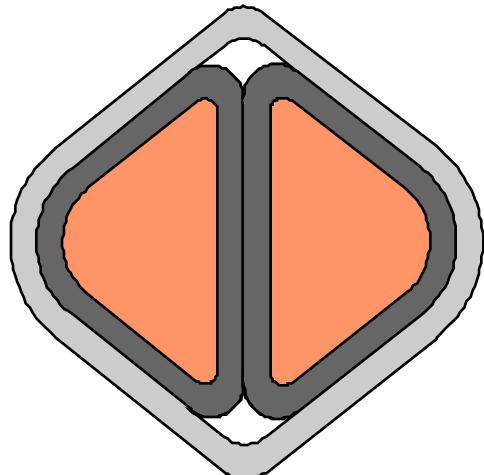
1980

2000

Íðåèìóùåñòâà êíñòðóêöèè Diamond II Annubar

Îñîáåíñòè êíñòðóêöèè Diamond II Shape

- Ñîãëàñîâàíàÿ ãåñòðèÿ
- Äâóõêàìåðíàÿ, ñèìåðòðè÷íàÿ:
âïçïæåí ïòîê â äâóõ
íàïðàâëåíèÿ
- Îñòðûå ðåáðà:
íåñäâèæíûå òî÷êè ðàçäåëåíèÿ
- Òóïûå ïåðåäíÿÿ è çàäíÿÿ ñòîðíû:
îñëàáëåíàÿ ÷óâñòâèòåëüíñòü ê
îðèåíòàöèè
- Ýêíñèÿ 316SS è äðóãèõ
ìàòåðèàëåâ
- Ìèíèòí ñâàðíûõ øâîâ ïðè ïíòàæå
- Íåñêíëüêî âàðèàíòîâ ïíòàæå

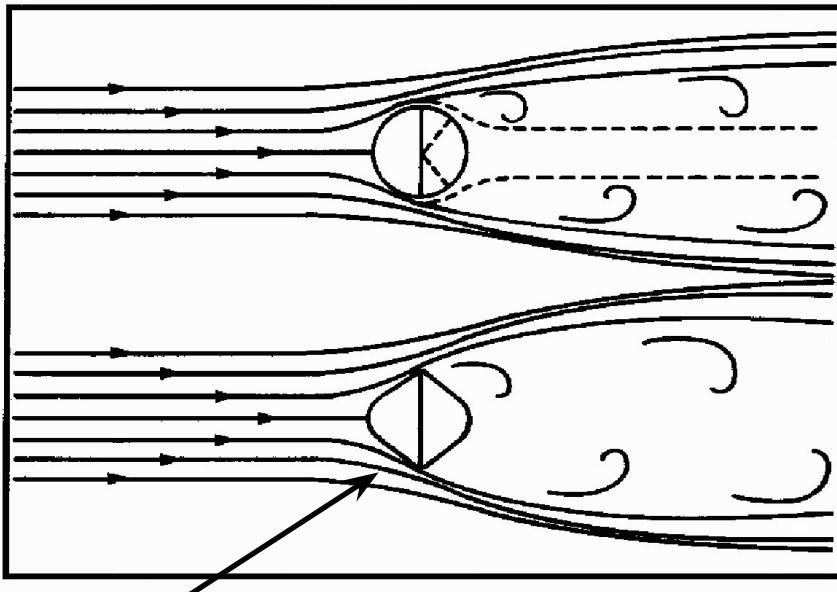


Îñòðîå
ðåáðî

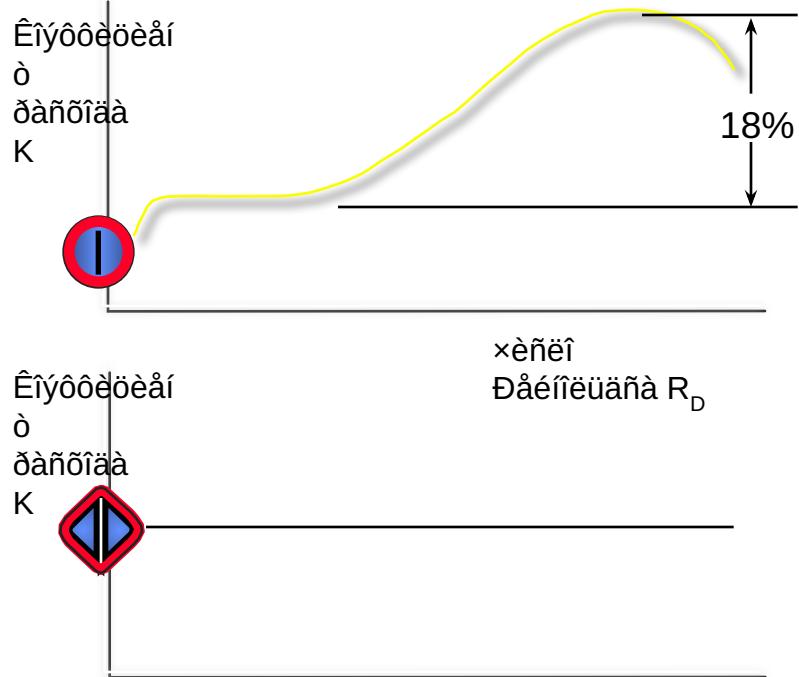
Íñòíê âîêðóã öèëëèíäðà

Èññïëüçâàíèå êðóãëíäî öèëëèíäðà äëÿ óñðåäíþùåé òðóáêè ìèòî íåæåëàòåëüíî. Òî÷êà ïòääëåíèÿ íñòíêà ïåíÿåòñÿ â çàâèñèíñòè ìò ðàññïäà è èçìåíÿåò âêëàäå ýòàëíííäî äàâæåíèÿ â íåðåíàä åàâæåíèé.

Íåíáõíäèìà êíîôèäóðàöèÿ, ôèëñèðóþùàÿ òî÷êó ïòääëåíèÿ, ÷òî íååñïå÷èâàåò áîëåå äîñòíâåðíå ýòàëíííäå äàâæåíèå.



Íåíäèæíàÿ òî÷êà
íòääëåíèÿ

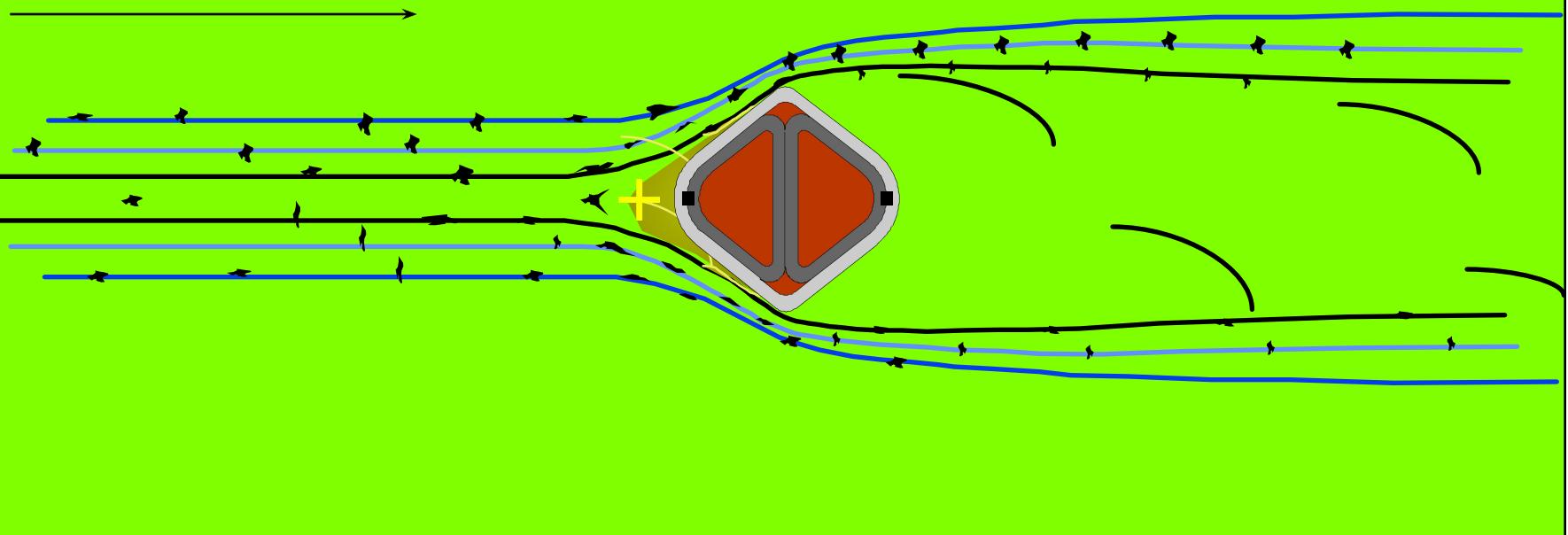


Íåáîëüøèå çàòðàòû íà

■ Íåçàáèâàþùàÿñÿ

- Íåçàáèâàþùàÿñÿ
êííñòðóêöèÿ

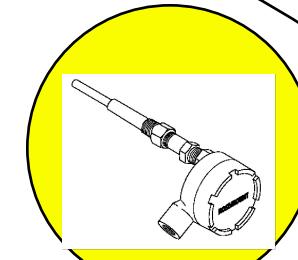
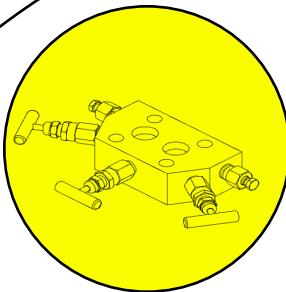
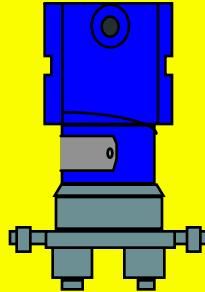
Íòîê



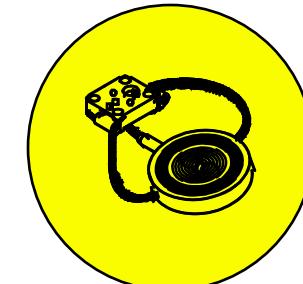
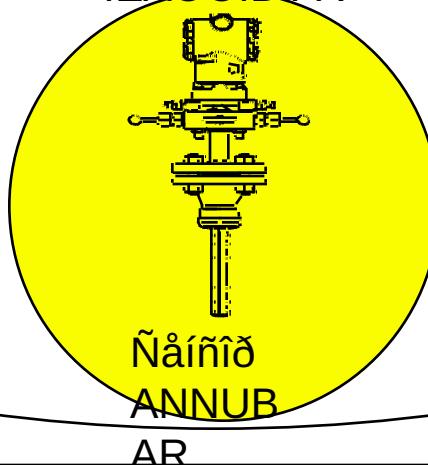
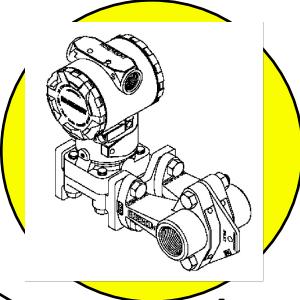
FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™

ÏÍÇÂÎËÜÒÅ ÏÐÅÄËÎÆÈÒÜ ÂÀÌ ÏÍËÎÅ ÐÅØÅÍÈÅ ÄËß ÒÎ×ÊÈ ÈÇÌÅÐÅÍÈß íà áàçå ËÓ×ØÅÃÎ Â ÌÈÐÅ ÄÀÖ×ÈÉÀ !



ÊÎïëàíàðíàÿ êîíñòðóêöèÿ
ÓÄÀ×ÍÀß ÒÅÖÏÍËÎÅÈ×ÅÑÊÀß
ÏËÀÒÔÎÐÌÀ !



Óääëåíûå
ìåíáðàíû

Âåíòèëüíûé
äéîé

Âñòðîåíàÿ
èçìåðèòåëüí
àÿ
äéàòðàäìà

ROSEMOUNT® MEASUREMENT

FISHER•ROSEMOUNT™ Managing The Process Better™

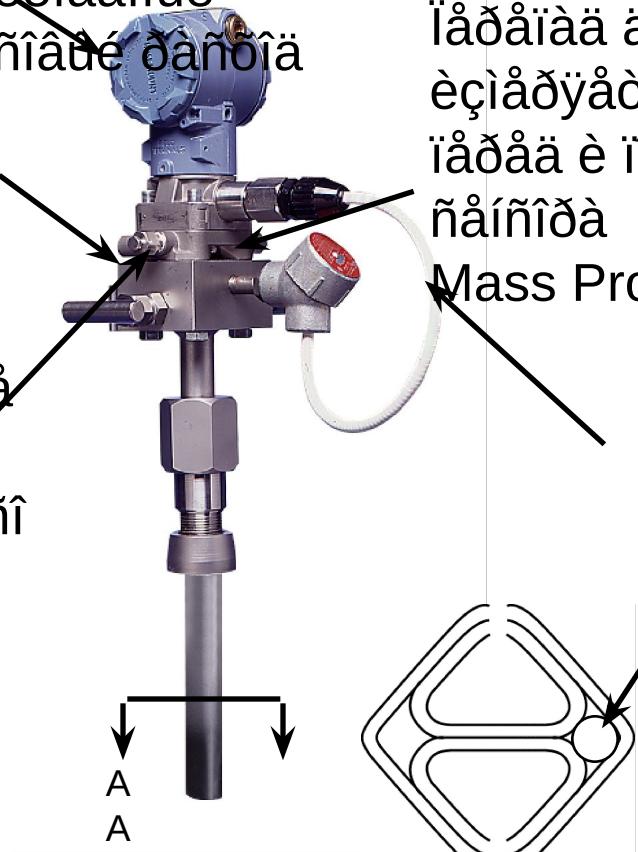
Mass ProBar™

...óíèêàëüíàÿ êîáèíàöèÿ ñåíñîðà
Annubar è

Ðàññ÷èòûâàåò
ñêîððåéðøðíâàíûé
ìàññîâûé ðàññîä

Âñòðîåíûé
âåíòèëüíûé
áëîé

Ñòàòè÷åñêîå
ääâæåíèå
èçìåðÿåòñÿ ñî
ñòîðííû
âûñîéíäí
ääâæåíèÿ
ProBar



Íåðåíàÿ äàâæåíèé
èçìåðÿåòñÿ
íåðåä è íñëå
ñåíñîðà
Mass ProBar

Äàò÷èê òåìåðàòóðû
(âñòðîåíîå
óåðíñíðîòèâæåíèå)

Â ìä 3095M V1
íåðåíàÿ äàâæåíèé
Ñòàòè÷åñêîå äàâæåíèå
Òåìåðàòóðó
Ðàññ÷èòûâàåò ìàññîâûé ðàññîä ñ
ó÷åòí ìðàâèè íà òåìåðàòóðó è
ääâæåíèå ñðåäû!

Íðåèìóùåñòâà Mass ProBar™

- Â äîïïëíåíèå ê Íðåèìóùåñòâàì Annubar:
 - Íðîñòàÿ óñòàíâéà
 - Ýêîñòàÿ ýíåðãèè / íåáïëüøàÿ âåëè÷èíà ïòåðè äàâëåíèÿ
 - Íåáïëüøèå çàòðàòû íà íáñëóæèâàíèå
- Mass ProBar íáåñïå÷èâàåò:
 - Ðåàëüíóþ òî÷íñòü èçìåðåíèÿ +/- 1 % ìàññîâîäî ðàñõîäà ïðè íäíé âðåçêå â òðóáîïðîâîä
 - Íðîùå ïíòàæ: ïëíñòüþ óêîñëåêòîâàíûé ðàñõîäîåð
 - Ñîêðàùåíèå ÷èñëà âîçìîæíûõ òî÷åê ïðîòå÷åê
 - Ýêîñòàÿ: 3 óñòðîéñòâà â 1-ì !

Mass ProBar™

ÑÐÅÄÛ: æèäêîñòè, ãàçû è ïàðû

ÐÀÇÌÅÐÛ ÒÐÓÁÛ: 12 - 900 ïì (ñ êàëèáðîâé/áåç
êàëèáðîâè: îáà êàíàëà)
12 - 1800 ïì (áåç êàëèáðîâè)

ÄÀÂËÅÍÈÂ: ANSI Êëàññ 600/ PN100

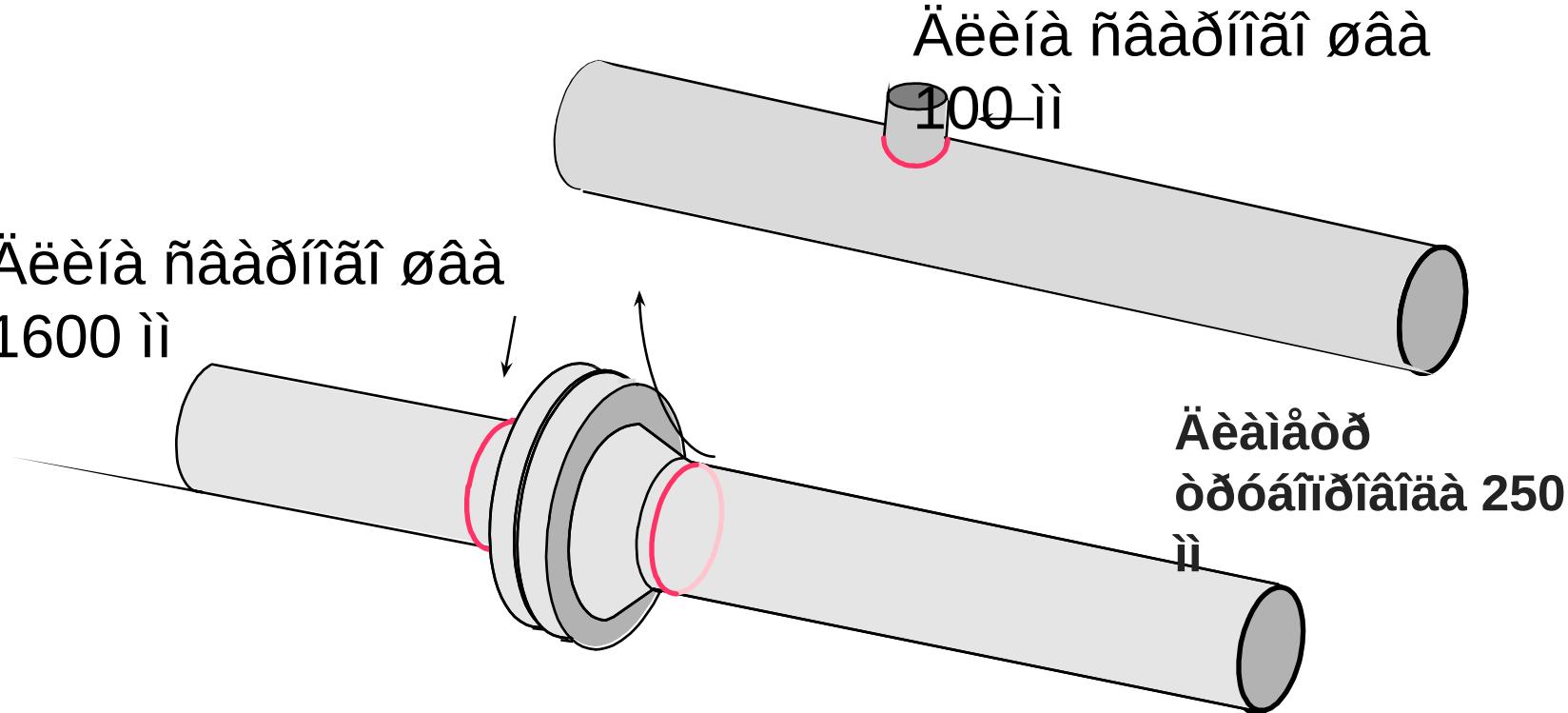
ÒÅÌÅÐÀÒÓÐÀ: 260⁰C ïðè íåïñðåäñòâåííî ïíòàæå ÝËÅÊÒÐÍÈÈÈ
455⁰C ïðè äèñòàíöèííî ïíòàæå ÝËÅÊÒÐÍÈÈÈ

ÂUÕÎÄÛ: 4-20 ìÀ öèôðîâé ïî ïðîòîêîëó HART

FISHER-ROSEMOUNT™

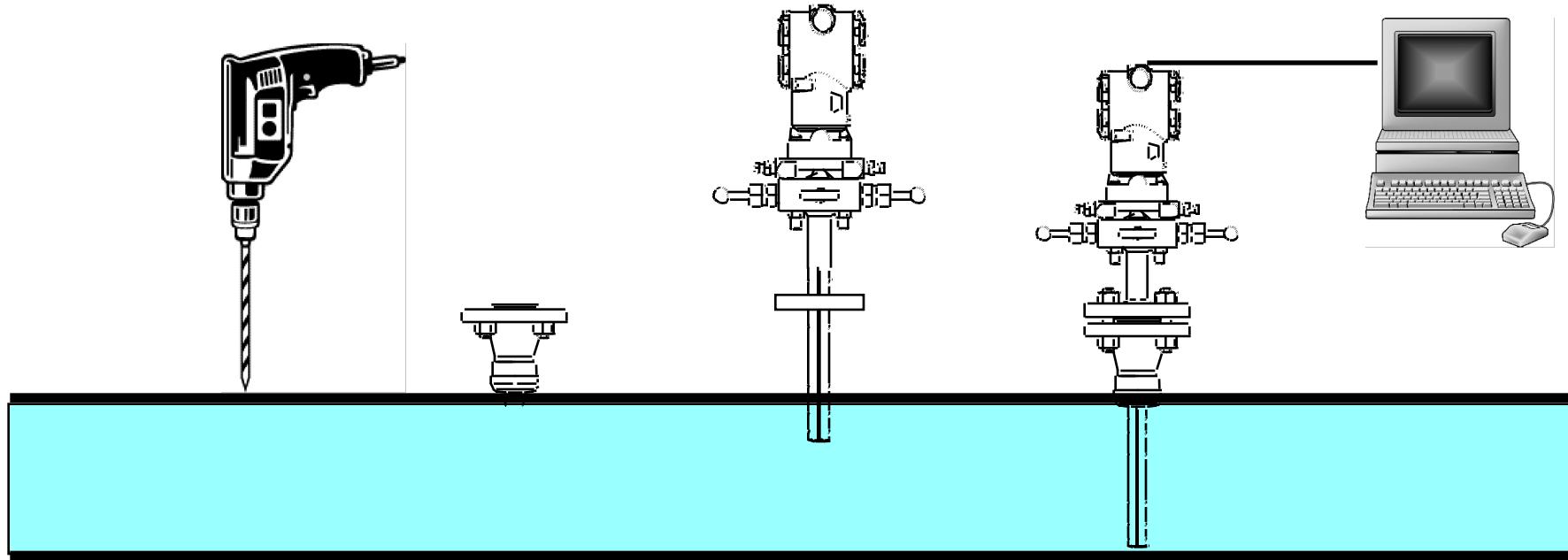
Managing The Process Better.™

Íðîñòàÿ óñòàíâåà



×åì áîëüøå äèàìåòð òðóáïïðîâäà, òåì áîëüøå
ýêoïïèÿ !

Íðîñòàÿ óñòàííâå



Íðîñâåðëèòü Íðèâàðèòü Âñòàâèòü
Íñäééþ÷èòü

FISHER-ROSEMOUNT™
Managing The Process Better.™

Çàêëþ÷åíèå

- Đàñõîäìåðû Fisher-Rosemount ñiññáíû ïðèíñèòü áîëüøóþ iñëüçó â íåôòåàçâé èíäóñòðèè áëàãâàðý ñâîèì ñâîéñòâàì:
 - ⇒ Ååëèêëåíàÿ òî÷íñòü â øèðîêèõ äèàïàçíàõ
 - ⇒ Ìíññðåäñòâåíû ìåññðåäñòâåíûå èçìåðåèý ìàññû, îáúåìà è ïëîòíñòè
 - ⇒ Ìðåäíàçíà÷åíû äëÿ æèäêíñòåé è åàçâé
 - ⇒ Èçìåðåíèå âýçêíñòè è êíñðåäñòè
 - ⇒ Íåáîëüøèå çàòðàòû íà îáñëóæèâàíèå (íèçêàÿ ñòîèíñòü áëàãâàíèÿ)
 - ⇒ Èíòåëëåêòóàëüíûå èçìåðèòåëüíûå ïðèáîðû, ñîâìåñòèíûå ñ PlantWeb

FISHER-ROSEMOUNT™

Managing The Process Better.™